PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO MIESIĘCZNE

poświęcone sprawom techniki i przemysłu.

SIERPIEŃ. ZESZYT VIII. — ROK XIX. 1893.

TREŚĆ ZESZYTU:

PRZEDPŁATA WYNOSI:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie	**Rs. 10.**	**Rocznie**	**Rs. 12.**
Półrocznie	**„ 5.**	**Półrocznie**	**„ 6.**

Cena pojedynczego zeszytu, w biurze Redakcyi i Administracyi, rub. 1.

Na listę przedpłacicieli zapisywać się można w biurze Redakcyi i Administracyi

i we wszystkich księgarniach krajowych.

Honorarya autorskie ulegają przedawnieniu po upływie 6 miesięcy od wydrukowania artykułu.

Cennik ogłoszeń podany jest na ostatniej stronicy ogłoszeń.

Adres biura Redakcyi i Administracyi:

Warszawa, ul. Krakowskie-Przedmieście, 66.

(Gmach Muzeum przemysłowo-rolniczego).

Дозволено Цензурою Варшава, 25 Августа 1893 г.

W drukarni **Rubieszewskiego i Wrotnowskiego**, Warszawa, Nowy-Świat Nr. 34.

Wychodzi codziennie nie wyłączając Niedzieli.

Każdy prenumerator ma prawo wydrukować darmo co kwartał OGŁOSZENIE objętości 10 wierszy petitowych.

O OBLICZANIU

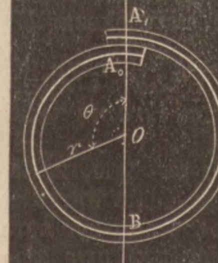
WYTRZYMAŁOŚCI KOTŁÓW PAROWYCH.

Wzory, stosowane do obliczania wytrzymałości kotłów parowych, oparte są na dwóch przypuszczeniach, mianowicie: 1) iż profil poprzeczny stanowi dokładne koło, 2) iż każdy zwój (virole) stanowi cylinder nieskończonej długości. Pierwsze z tych przypuszczeń prowadzi do wartości mniejszych na naprężenia od naprężeń rzeczywistych; drugie zaś przeciwnie, sprawia skutek odwrotny. Stąd dwa źródła błędów, które się równoważą w stosunku nieznanym. Zadanie to nie daje się rozwiązać dokładnie, można jednakże, zostając w granicach praktycznego rachunku, postąpić krok znaczny naprzód w tej kwestyi, rozróżniając kolejno obie części zadania. A więc po pierwsze, uważając zwoje za cylindry o nieskończonej długości, zastąpić można profil hypotetyczny koła przez przekrój dokładny lub przynajmniej racyonalnie o ile możności zbliżony do niego; w ten sposób usuniemy błąd, odnoszący się do przekroju poprzecznego i otrzymana wartość na wyrażenie naprężenia maximum, stanowić będzie wyższą skrajną wartość naprężenia maximum rzeczywistego. Przechodząc następnie do obecności spodów i wiązań poprzecznych nitowych zwojów, można będzie wyprowadzić niższą skrajną wartość tegoż naprężenia. Dwa wypadki rozróżnić należy: 1) zwój złożony jest z jednej blachy i 2) zwój zestawiony jest z dwóch lub więcej blach, złączonych końcami. Różnica w obu razach jest ta: że gdy przekrój poprzeczny zwoju w drugim razie jest całkowicie wyznaczonym, jest on *à priori* w pierwszym razie nieokreślony i należy go nasamprzód wyznaczyć.

Przykład klasyczny pierścienia cokolwiek eliptycznego, poddanego ciśnieniu wewnętrznemu, wskazuje, iż przy słabem nawet uchyleniu od przekroju stanowiącego dokładne koło, naprężenia w kierunku stycznej wzrastają niepomiernie. Z drugiej strony doświadczenia *Fairbairna* nad wytrzymałością na zgniecenie rur zamkniętych w obu końcach, wykazały wpływ nie dający się pominąć wiązań nitowych w skrajnych przekrojach.

Zwój zestawiony z jednej blachy. Wystarcza wziąć pod uwagę średnie włókno A_0BA_1 zwoju (fig. 1), dające kształt pierścienia.

Fig. 1.



Przekrój dokładny jest nieznany i niemożebnem jest ściśle określenie jego geometryczne. Można jednakże bez wielkiego błędu zastąpić go przekrojem idealnym, otrzymanym rozważając co następuje. Gdy się zgina blachę dla utworzenia zwoju, końce którego zachodzą jeden na drugi dla połączenia nitami, pożądanem jest otrzymanie profilu jak najregularniejszego, t. j. jak najwięcej zbliżonego do koła. Charakterystyką koła zaś, jest stałość krzywizny we wszystkich punktach, własność, która czyni koło wyższem pod względem wytrzymałości, co do ciśnienia normalnego od innych figur geometrycznych. Ze wszystkich zatem krzywych, w rodzaju nakreślonej na fig. 1, ta będzie najbardziej zbliżoną do koła, w której krzywizna wykazywać będzie zmiany najjednostajniejsze w miarę posuwania się po krzywej, t. j. w której zmiany krzywizny będą proporcyonalne do zmian łuku, czyli jednem słowem, w której krzywizna będzie funkcyą linijną łuku, co się da wyrazić przez równanie $\frac{1}{\rho} = as + b$. W równaniu tem $\frac{1}{\rho}$ przedstawia krzywiznę, s łuk odpowiedni, a i b 2 stałe spółczynniki. Równanie to jest równaniem różniczkowem szukanej krzywej, drugiego stopnia i całkuje sie dość łatwo za pomocą seryi o współrzędnych biegunowych. Weźmy za biegun i za oś biegunową punkt o i promień OA_0 krzywizny (fig. 1), odnoszący się do końca A_0 krzywej. Współrzędne (r, θ), jakiegokolwiek punktu A, wyrażą się w funkcyi odpowiedniego łuku s, mierzonego od punktu A_0 za pomocą wzorów następujących:

$$r = \frac{1}{b} + a\left(\frac{e^{bs} - e^{-bs}}{2b^3} - \frac{s}{b^2}\right) + a^2(\ldots\ldots) + \ldots\ldots$$

$$\theta = bs + \frac{1}{a}\left(\frac{1}{b^2} + \frac{s^2}{2} - \frac{e^{s} + e^{-bs}}{2b^2}\right) + \frac{1}{a^2}(\ldots\ldots)$$

stanowiących, każdy z osobna, seryę, podług potęg wzrastających parametru a, ilości bardzo małej, ponieważ ρ z założenia zmienia się bardzo mało; e jest zasadą log. *Nepera*, obiedwie stałe wielkości, wynikłe z całkowania, wyznaczone zostały przez wybór bieguna i osi biegunowej. W zastosowaniach opuścić można potęgi z a większe od pierwszej; w takim razie, ponieważ $\theta = bs$, łuk s da się wyprowadzić i otrzymamy równanie biegunowe krzywej A_0BA_1:

$$r = \frac{1}{b} + a\left(\frac{e' - e}{2b^3} - \frac{\theta}{b^3}\right) \quad \ldots\ldots \quad (1).$$

Obie stałe wielkości oznaczają się wyrażając: 1) iż różnica obu promieni skrajnych biegunowych OA_1 i OA_0 równa się grubości E zwoju, t. j.:

$$a\left(\frac{e^{2\pi} - e^{-2\pi}}{2b^3} - \frac{2\pi}{b^3}\right) = E, \text{ czyli po przeróbce:}$$

$$a = \frac{1b\pi^3E}{s^3e^{2\pi}};$$

2) iż długość krzywej A_0BA_1, równa się S długości blachy, użytej do jej wytworzenia, mierzonej między osiami nitów, t. j.: $2\pi r = S$, a że $r = \frac{1}{b}$ wypada $b = \frac{2\pi}{s}$.

Figura pierścienia jest tym sposobem w zupełności wyznaczoną.

Obliczenie sił elastycznych, przyjmujących zwój za cylinder o nieskończonej długości. Skrajna wartość naprężenia rzeczywistego maximum. Zastosujmy wzory na wygięcie w płaszczyznie, do belki krzywej, krzywizna której określoną jest przez równanie (1). Przyjmując szerokość belki równą jedności, niech będzie p ciśnienie wewnętrzne na jednostkę powierzchni.

Jako warunek przyjmiemy, iż nity w przecięciach skrajnych A_0 i A_1 czynią wiązanie blach w ich końcach na tyle silnem, że ono pod wpływem ciśnienia wewnętrznego pozostało nienaruszonem; jednem słowem, przyjmiemy za niezmienny system geometryczny, utworzony przez płaszczyzny przecięć skrajnych A_0 i A_1 i prostej A_0A_1 (rzut płaszczyzny osi nitów), przechodzącej przez środki ciężkości tych przecięć. Natenczas dla przecięcia dowolnego, utworzonego przez kąt biegunowy θ, otrzymamy następujące wartości dla momentu zgięcia M, siły przecinającej P i naprężenia w kierunku stycznej N:

$$M = \frac{pE}{b}\left(\frac{e^{\theta} - e^{-\theta}}{e^{2\pi}} - \frac{1 - \sin\theta + \cos\theta}{2\pi}\right)$$

$$P = pE\left(\frac{e^{\theta} - e^{-\theta}}{e^{2\pi}} + \frac{\sin\theta + \cos\theta}{2\pi}\right)$$

$$N = \frac{p}{b}.$$

Wzór $R = \frac{v \, . \, u}{I} + \frac{N}{\omega}$ da naprężenie w kierunku stycznej całkowite na jednostkę powierzchni w każdym punkcie pierścienia, które to naprężenie jest maximum w danym przekroju

dla włókien skrajnych wewnętrznych i zewnętrznych, to jest dla $v = \pm \frac{E}{2}$. W powyższym wzorze:

$$I = \text{moment bezwładności przekroju} = \frac{E^3}{12},$$

$$\omega = \text{powierzchni tego przekroju} = E.$$

Zatem dla wartości maximum naprężenia siły rozciągającej i ściskającej dla jakiegokolwiek przekroju otrzymamy:

$$R = \frac{p}{b.E}\left[\pm b\left(\frac{e^{\theta}-e^{\quad\theta}}{e^{2\pi}} - \frac{1-\sin\theta+\cos\theta}{2\pi}\right)+1\right],$$

znak + odpowiada tu włóknom wewnętrznym, a znak — odnosi się do włókien zewnętrznych, R zaś oznacza rozciąganie lub kompresyę, stosownie do tego, jeśli jest dodatnem lub ujemnem. Rozbierając wartości P i R, dochodzimy do następujących wniosków:

1) Siła przecinająca (effort tranchant) P jest zawsze nieznaczną. 2) Nazwijmy dla skrócenia *naprężeniem teoretycznem* wartość $\frac{p}{bE}$ równą prawie $\frac{pr'}{E}$, gdzie r' oznacza promień wewnętrzny średni pierścienia, naprężenie to odpowiada przypuszczeniu profilu dokładnego koła. Możemy zaraz wywnioskować, iż w każdej z dwóch powierzchni, zewnętrznej i wewnętrznej, włókna są raz ściskane, raz rozciągane. Na powierzchni zewnętrznej siła rozciągająca dochodzi do wartości maximum $2{,}91 \frac{p}{bE}$, czyli prawie 3 razy naprężenie teoretyczne w A_0, siła zaś ściskająca dochodzi do wartości maximum w A_1, gdzie równa jest $3{,}1 \frac{p}{bE}$, czyli 3 razy naprężenie teoretyczne. Na powierzchni wewnętrznej największa siła rozciągająca wytwarza się w A_1, gdzie równa jest $5{,}1 \frac{p}{bE}$, czyli 5 razy sile rozciągającej teoretycznej, największa zaś siła ściskająca w A_0, gdzie równa jest tylko $0{,}91 \frac{p}{bE}$. Nareszcie widzimy, iż dla każdej z dwóch powierzchni naprężenie R przechodzi raz przez wartość O, a dwa razy przez wartość teoretyczną $\frac{p}{bE}$ naprężenia. W bliskości punktu A_1 na powierzchni wewnętrznej tworzy się największe naprężenie elastyczne.

Z powyższego wypada, iż naprężenia rzeczywiste różnią się od $\frac{p}{bE}$, które odpowiada przypuszczeniu profilu dokładnego koła. Naprężenia te, będące w niektórych punktach niższe lub równe naprężeniu teoretycznemu, a nawet znikające w pewnych punktach, są w ogóle o wiele wyższe, bo dosięgają wartości równej pięć razy wziętej wartości teoretycznej. Nadto na przestrzeniach dosyć znacznych, zamiast sił rozciągających powstają siły ściskające, których wartość absolutna dosięga trzy razy, a nawet więcej, wartości naprężenia teoretycznego. Niedokładność i niedostateczność ogólnie przyjętego obliczania, przyjmując hypotezę profilu koła, jest tym sposobem dokładnie wykazaną.

Streszczając, jeśli R_e i R_c oznaczają wartości absolutne naprężenia maximum sił rozciągających i ściskających, będzie:

$$R_e = 5{,}1 \frac{p}{bE} = \text{około 5 razy naprężenie teoretyczne},$$

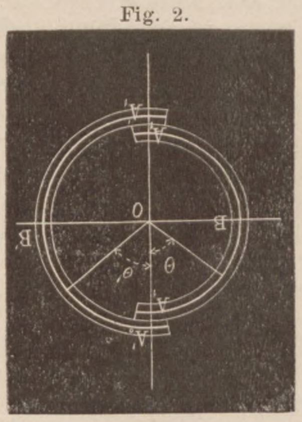
$$R_c = 3{,}1 \frac{p}{bE} = \text{około 3 razy naprężenie teoretyczne}.$$

Z uwagi na obecność spodów i wiązań nitowych poprzecznych, naprężenia maximum rzeczywiste będą niższe od obliczonych powyżej, te więc będą stanowiły *skrajne wartości wyższe.*

O wpływie spodów i wiązań poprzecznych nitowych. Skrajna niższa wartość naprężenia maximum rzeczywistego. Przykrycie zwoju przez dwa jemu przyległe, jest jednoznacznem ze wzmocnieniem jego końca. Skutkiem wzmocnienia takiego, zmniejszają się odpowiednie naprężenia, obliczone w przypuszczeniu cylindra o nieskończonej długości. Wpływ zmniejszający naprężenia będzie tem większy, im: 1) adhezya sprawiona przez nity będzie silniejszą; 2) im większą będzie szerokość przykrycia na daną wartość adhezyi. Co do adhezyi, ta jest mniejszą lub równą co najwyżej tej jej wartości, którąby wynikła w razie, gdyby przykrycia stanowiły ze zwojem jedną całość, szerokość zaś ich znacznie mniejszą od długości zwoju. A zatem naprężenie maximum rzeczywiste będzie niezawodnie większe od naprężenia, powstającego w zwoju o nieskończonej długości z przekrojem poprzecznym, w miejscu, gdzie związane są nitami dwa przyległe zwoje.

Wychodząc z zasad konstrukcyi wiązań nitowych dwóch przyległych zwojów (fig. 2), przychodzi się do wniosku, iż zwój tym sposobem otrzymany uważać można za cylinder o grubości stałej $2E$, któryby miał za włókno średnie powierzchnię zewnętrzną wewnętrznego zwoju. Równanie biegunowe tego włókna będzie takie samo (1), jakie otrzymano dla włókna średniego A_0BA_1 jakiegokolwiek zwoju z bardzo małą różnicą. Za przekroje skrajne uważać należy teraz przekroje fikcyjne A'_0 i A'_1, środki zaś tych przekrojów są w odległości E=połowie grubości $2E$ zwoju.

Fig. 2.



Przyjmiemy względnie do przekrojów A'_0 i A'_1 i do prostej $A'_0A'_1$, łączącej ich środki, te same warunki co dla przekrojów A'_0 i A'_1 w poprzednim razie. Wyrażenia M, P, N będą wtenczas identyczne z poprzedniemi, tylko że będzie:

$$I = \frac{8E^3}{12} = \frac{2E^3}{3},$$

$$\omega = 2E,$$

$$v = \pm E.$$

Wstawiając wartości te w wyrażenie $R = \frac{v \cdot u}{I} + \frac{N}{\omega}$ znajdujemy, że R jest zawsze dodatne, to jest, że mamy tylko siły rozciągające, z których największa R' odpowiada przecięciu A'_1 i ma wartość $R' = {}^3/_2 \frac{p}{bE}$, czyli półtora raza naprężenie teoretyczne. Stanowi ono *skrajną niższą wartość* naprężenia maximum rzeczywistego.

Zresztą można być pewnym, że ta skrajna wartość jest znacznie mniejszą od naprężenia wartości maximum rzeczywistego, bo przyjmując nawet adhezyę sprawioną przez nity równą adhezyi którą przyjęliśmy, uważając wiązania nitowe poprzeczne jako ciała o jednakowej spójności i jednolite, warunek mogący być urzeczywistniony, gdy kocioł jest nowy i dokładnie obrobiony, a który przestaje nim być, gdy kocioł służył już jakiś czas, to szerokość obu przykryć przy wiązaniach nitowych, odnoszących się do jednego zwoju, jest daleko mniejszą od jego długości. Należy jeszcze uwzględnić wpływ spodów. Każden z nich związany jest z przyległym zwojem, a pas wygięty spodu, przynitowany do zwoju, tworzy wzmocnienie, podobne do utworzonych przez przykrycia zwojów, to co się zatem powiedziało o tych ostatnich, stosuje się i do pierwszego, t. j. do spodu.

Zwróćmy więc tylko uwagę na działanie tego ostatniego. Widzimy, iż pod wpływem ciśnienia wewnętrznego, promienie spodu sferycznego i koła, podług którego wiąże się on z przyległym zwojem, wzrastają w stosunku co najmniej równym do przyrostów rozmiarów poprzecznych odpowiedniego zwoju, uważanego za cylinder o nieskończonej długości i grubości $2E$. Tym sposobem, obecność spodów nie będzie miała prawie żadnego wpływu na rozszerzenie poprzeczne zwoju, a zatem i nie

zmieni się wyrażenie skrajnej niższej wartości naprężenia maximum rzeczywistego.

Uwaga. Ponieważ oznaczenie dokładne naprężenia maximum rzeczywistego okazuje się niemożebnem, oznaczenie racyonalne dwóch skrajnych wartości tego naprężenia, jest niezaprzeczenie ważnem, pomimo względnie dość znacznej różnicy tych wartości.

Jeśli niemożebnem jest pogodzić dwa wsteczne wpływy, wynikające z nieokrągłości profilu i wzmocnień od wiązań poprzecznych, jakoteż od obecności spodów, zauważyć jednak można, iż z jednej strony naprężenie maximum rzeczywiste o wiele przekroczyć winno skrajną wartość niższą powyżej oznaczoną, z drugiej strony obecność poprzecznych wiązań nitowych ma ważny wpływ redukcyjny, bez którego naprężenie maximum rzeczywiste dosięgałoby, szczególniej przy próbach, wartości bardzo znacznych, któreby się niezawodnie ujawniły. Jest zatem odpowiedniem przyjąć za wartość naprężenia maximum średnią dwóch skrajnych rzeczywistych, powyżej oznaczonych, t. j.:

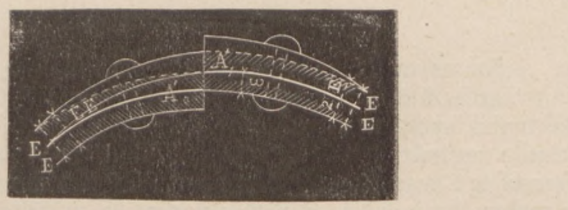
$$R = \frac{p}{bE}\,\frac{1{,}5 + 5{,}1}{2} = 3{,}3\,\frac{p}{bE}\,.$$

Zastępując $\frac{1}{b}$ przez r' (promień średni wewnętrzny) wzór dla kotłów będzie:

$$R = 3{,}3\,\frac{pr'}{E}\,.$$

Zwój składany. Profil jest tu w zupełności oznaczony: ma się tu do czynienia z systemem złożonym z części zgiętych, według łuków kół o promieniach znanych i znitowanych końcami, założonymi jeden na drugi. Ponieważ rzadko się trafia, aby zwój kotłowy złożony był więcej jak z dwóch blach, ograniczymy się tu do wypadku trafiającego się najczęściej, to jest do zwoju złożonego z dwóch blach wygiętych, każda według pół koła (fig. 3).

Fig. 3.



Obliczenie sił elastycznych, przyjmując zwój za cylinder o nieskończonej długości. Skrajna wyższa wartość naprężenia maximum rzeczywistego. Tak, jak poprzednio, przyjmiemy niezmienność systemów złożonych z momentów statycznych $(A_0A'_0)$ $(A_1A'_1)$ przekroju skrajnych i prostych, przechodzących przez ich środki. Niech będą (MPN) $(M'P'N')$) kolejno moment zgięcia, siła przecinająca i naprężenie w kierunku stycznej, wytworzone w dwóch jakichkolwiek przekrojach A_0 i A'_0, każdego z dwóch pół-pierścieni, odpowiadających kątom θ i θ', niech będzie oprócz tego r najmniejszy promień wewnętrzny i E jak zawsze grubość. Otrzymamy:

$$\begin{cases} M = -\frac{prE}{2}\left(1 - \frac{\pi}{4}\sin\theta\right) \\ P = -\frac{\pi pE}{8}\cos\theta \\ N = pr. \end{cases}$$

$$\begin{cases} M' = \frac{prE}{2}\left(1 - \frac{\pi}{4}\sin\theta'\right) \\ P' = +\frac{\pi pE}{8}\cos\theta' \\ N' = p\,(r + E). \end{cases}$$

Momenta zgięcia są równe sobie i ze znakami przeciwnemi dla wartości równych θ i θ', dodatne dla półpierścienia zewnętrznego $A'_0B'A_1$ i ujemne dla wewnętrznego A_0BA_1. Wszystko jest symetryczne względnie do linii BB'. Momenta nie znoszą się nigdy, dosięgając wartości maximum $\frac{prE}{2}$ w krańcach a minimum $\frac{4-\pi}{4}\,\frac{prE}{2} = 0{,}21\,\frac{prE}{2}$ w punktach B i B'.

Zastosowując wzór $R = \frac{v\mu}{I} + \frac{N}{\omega}$, w którym:

$$v = \pm\frac{E}{2},\quad I = \frac{E^3}{12},\quad \omega = E,$$

znajdujemy dla pół-pierścienia wewnętrznego A_0BA_1:

włókna wewnętrzne: $R = -\frac{pr}{E}\left(2 - \frac{3\pi}{4}\sin\theta\right)$

„ zewnętrzne: $R = \frac{pr}{E}\left(4 - \frac{3\pi}{4}\sin\theta\right)$

a dla pół-pierścienia $A'_0B'A'_1$:

włókna wewnętrzne: $R = \frac{pr}{E}\left(4 - \frac{3\pi}{4}\sin\theta'\right)$

„ zewnętrzne: $R = -\frac{pr}{E}\left(2 - \frac{3\pi}{4}\sin\theta'\right)$.

Z których to wzorów wynika: 1) iż naprężenie maximum siły rozciągającej jest jednakowe w dwóch pół-pierścieniach i równe $4\frac{pr}{E}$, czyli poczwórnemu naprężeniu teoretycznemu; powstaje ono w krańcach $A_0A_1A'_0A'_1$ na powierzchni zewnętrznej dla pół-pierścienia A_0BA_1 i na powierzchni wewnętrznej dla drugiego pół-pierścienia $A'_0B'A'_1$. Naprężenie minimum siły rozciągającej równa się $1{,}65\frac{pr}{E}$ i pozostaje w B i B'. 2) Naprężenie maximum siły ściskającej odpowiada przekrojom skrajnym i ma wartość $\frac{2pr}{E}$, czyli podwójną wartości teoretycznej.

Z przyczyny obecności spodów i wiązań poprzecznych nitowych, dwie powyższe wartości naprężenia maximum siły rozciągającej i ściskającej R_e i R_c: $R_e = \frac{4pr}{R}$ i $E_c = \frac{2pr}{E}$ są większe od wartości rzeczywistych, stanowiąc tym sposobem *wartości skrajne wyższe.*

O wpływie spodów i wiązań poprzecznych. Wartości skrajne niższe napięcia maximum rzeczywistego. Tak jak przy zwoju pojedynczym spostrzedz można, iż dla zwoju złożonego z dwóch blach otrzymamy wartość skrajną niższą naprężenia maximum siły rozciągającej i ściskającej, biorąc pod uwagę zwój złożony z dwóch półokręgów współśrodkowych o grubości $2E$, promienie których różnią się o E. Przyjmując niezmienność obu systemów złożonych z przekrojów skrajnych fikcyjnych i z prostych, które przechodzą przez ich środki, będziemy mieli tak jak poprzednio:

$$M = -\frac{prE}{2}\left(1 - \frac{\pi}{4}\sin\theta\right)$$

$$M' = \frac{prE}{2}\left(1 - \frac{\pi}{4}\sin\theta'\right).$$

We wzorze $R = \frac{v\mu}{I} + \frac{N}{\omega}$ trzeba wtedy wstawić:

$$v = +E,\quad I = \frac{3E^3}{4},\quad \omega = 2E.$$

Otrzymamy wtenczas siły maximum rozciągające i ściskające R'_e i R'_c:

$$R'_e = \frac{5}{4}\,\frac{pr}{E} \quad\text{i}\quad R'_c = \frac{1}{4}\,\frac{pr}{E}\,.$$

R'_e i R'_c stanowią wartości skrajne niższe sił *maximum* rzeczywistych rozciągającej i ściskającej.

Uwaga. Przyjmując, jak poprzednio, dla wartości naprężenia maximum rzeczywistego, średnią jego wartości skrajnych wyższej i niższej, otrzymamy: $R = \frac{pr}{E}\,\frac{4 + \frac{5}{4}}{2} = 2{,}6\frac{pr}{E}$.

Wzór odnoszący się do kotłów ze zwojem składanym wypadnie wtenczas:

$$R = 2{,}6 \frac{pr}{E}, \quad \text{skąd}$$

$$E = 2{,}6 \frac{pr}{R}.$$

Uwagi ogólne. Z powyższego wypada, iż kotły zestawione ze zwojów złożonych z dwóch blach zgiętych każda według pół koła, przedstawiają lepsze warunki wytrzymałości, aniżeli kotły o zwojach pojedynczych. W obu razach jednakże naprężenie maximum jest o wiele niższe od naprężenia wynikającego z hypotezy zwyczajnej cylindra o nieskończonej długości, hypotezy, która zatem nie może służyć za zasadę racyonalną do wyprowadzenia wzorów, służących do konstrukcyi kotłów. Przyjęcie dla wartości naprężenia maximum rzeczywistego średniej jej wartości skrajnych, jak to powyżej zrobiliśmy, zdaje się nas prowadzić do wzorów, zbliżonych bardziej do rzeczywistości.

Porównywując wyrażenia powyższe wartości R, t. j.:

$$R = 3{,}31 \frac{pr}{E} \text{ dla kotłów o pojedynczym zwoju — i}$$

$$R = 2{,}6 \frac{pr}{E} \text{ dla kotłów o zestawionych zwojach}$$

(gdzie r oznacza promień średni wewnętrzny zwoju pojedynczego), do wzoru $R = \frac{pr}{E}$, w przypuszczeniu cylindra o nieskończonej długości z pełnym profilem koła, dochodzimy do wniosku, iż naprężenie maximum rzeczywiste równa się 3,3 lub 2,6 napięcia, opartego na powyższem przypuszczeniu, czyli że, co na jedno wychodzi, można zachować przypuszczenie prostsze zwoju o nieskończonej długości, pod warunkiem zastąpienia R wartością $\frac{R}{3{,}31}$ lub $\frac{R}{2{,}6}$.

Jako przykład zastosowania liczebnego, weźmy kocioł o zwoju pojedynczym i o ciśnieniu 6 *kg*, z następującymi rozmiarami: $2r' = 1{,}050$ *m* (r' promień średni wewnętrzny największego zwoju), $E=0{,}012$. Będzie: $p=6\times10^4$, metr przyjęty za jedność. Napięcie maximum będzie zawarte między:

$$5 \times \frac{6\times10^4\times1{,}05}{0{,}012\times2} = 13{,}3\times10^6\ kg, \text{ czyli } 13{,}3\ kg \text{ na } 1\ mm^2 \quad \text{i}$$

$$^3/_2\ \frac{6\times10^4\times1{,}05}{0{,}012\times2} = 4 \times 10^6\ kg, \text{ czyli } 4\ kg \text{ na } 1\ mm^2.$$

Naprężenie maximum rzeczywiste będzie zatem w warunkach normalnych bliskie $\frac{13{,}3+4}{2} = 9$ *kg* na 1 mm^2. Przy ciśnieniu próbnem hydraulicznem, ciśnienie było $2 \times 6 = 12$ *kg* na 1 cm^2. Z tego wynika, że przy tej próbie naprężenie maximum dosięgało wartości graniczącej z $9\times2=18$ *kg* na 1 mm^2, jeśli w tym wypadku granica elastyczności nie była dosięgnięta, w każdym razie nie wiele brakowało.

Jeżeli zwoje złożone były z dwóch blach, naprężenie maximum w biegu normalnym byłoby 7 *kg* zamiast 9 *kg* na 1 mm^2, a przy próbie hydraulicznej 14 *kg* zamiast 18 *kg* na 1 mm^2.

Przypuśćmy, iż wiązania nitowe poprzeczne osłabły dla jakiejkolwiek przyczyny; natenczas powstałe wzmocnienia działałyby bardzo słabo lub prawie nic i zwoje możnaby przyrównać do cylindrów o nieskończonej długości. Naprężenie maximum rzeczywiste będzie wtenczas bliskie wartości skrajnej wyższej, obliczonej powyżej, t. j. będzie równe 5 lub 4 razy naprężeniu teoretycznemu $\frac{pr}{E}$; dosięgnie zatem wartości bardzo znacznych. Przypuśćmy np., że kocioł o zwoju pojedynczym i ciśnieniu 6 *kg*, obliczony do pracy 4 *kg* na 1 mm^2 w przypuszczeniu cylindra o nieskończonej długości. Naprężenie maximum w nim zbliżałoby się do wartości $4\times5=20$ *km* na 1 mm^2 przy ciśnieniu normalnem; kocioł znajdowałby się zatem w warunkach wytrzymałości nader słabych. Jeśliby przypadkowo ciśnienie z 6 podniosło się do 9 *kg* na 1 cm^2, naprężenie maximum doszłoby do 30 *kg* na 1 mm^2, co łatwo zresztą może się zdarzyć także przez osłabienie nitów w wiązaniach poprzecznych, bądź w skutek niedokładności roboty lub zużycia.

Że podobne wysokie naprężenia mogą powstać, dowodzi jeszcze jednej więcej z przyczyn, mogących wywołać wybuch kotła i tu właśnie należy szukać rozjaśnienia niejednego podobnego wypadku.

Kończąc, należy zwrócić uwagę na ważność wzmocnień z pomocą poprzecznych wiązań zwojów nitowych. Bez nich naprężenie maximum rzeczywiste dosięgłoby wartości równej 4 lub 5 razy naprężenia teoretycznego $\frac{pr}{E}$; podobne powiększenie naprężenia, będąc w większości wypadków mało prawdopodobnem ze względu na to, iż przy próbach hydraulicznych naprężenia elastyczne dosięgały wtedy wartości ogromnych, których nie zauważono, zmniejszenie ich zatem przypisać można wyłącznie tym wiązaniom. Jeżeli więc wiązania poprzeczne zwojów stanowią pod względem konstrukcyi słabą stronę, przedstawiają one z drugiej strony ważną korzyść pod względem wytrzymałości.

Z powyższego przekonać się można także, jak ważną rzecz przedstawia konstrukcya kotłów o zwojach ciągłych i profilu dokładnie kolistym, bez wiązań w kierunku poprzecznym. Można zresztą urzeczywistnić profil dokładnie kolisty za pomocą zwojów ciągłych o podwójnych nakładkach w kierunku podłużnym. Byłoby także bardzo ciekawem zrobić dokładne porównanie pod względem wytrzymałości kotłów o zwojach zestawionych z blach, końce których zachodzą jeden na drugi, i kotłów o zwojach z profilem dokładnie kolistym, otrzymanych podług jednego z wyżej przytoczonych sposobów.

(Génie Civil) *M. M.*

O MASZYNACH
DO ŻEGLUGI POWIETRZNEJ.

Na zgromadzeniu członków austryackiego Towarzystwa inżynierów i architektów, w d. 19 listopada r. 1892, miał prof. berneńskiej szkoły technicznej, *Jerzy Wellner*, zajmujący wykład o żegludze powietrznej. Wykład ten streścił dr. *J. Rojewski* w Czasopiśmie Technicznem Krakowskiem, podajemy go z małemi zmianami, w przekonaniu, że przedmiot, którym się zajmują w wielu kołach technicznych, nie może być obojętnym i dla czytelników Przeglądu.

Pierwsze badania p. *Wellnera* odnosiły się do balonów powietrznych. Balon jest bańką gazu, zawieszoną w powietrzu, zupełnie od tegoż zależną; wznosi się na pewno w górę, jeżeli tylko jest dość wielki. Skutkiem koniecznych, wielkich rozmiarów balonu, możliwość kierowania jest utrudnioną. Doświadczenia *Renarda* i *Krebsa* w Paryżu z balonami walcowymi, ostro zakończonymi, okazały, że w powietrzu zupełnie spokojnem dała się osiągnąć prędkość, wynosząca zaledwie 5—6 *m* na sekundę. Prędkość ta jest za małą, aby pokonać opór wiatru, którego prędkość wynosi zazwyczaj 12 *m* na sekundę, zatem kierowanie balonów w powietrzu niespokojnem jest niemożliwe. Prelegent usiłował usunąć olbrzymi opór balonu przez opór kształtu balonu i przy tej sposobności wpadł na pomysł balonów, które nazwał żaglowymi. Celem balonów żaglowych jest ukośne podnoszenie się i ukośne opadanie. Przy częstem podnoszeniu się i opadaniu, powstaje droga falowa. Jednakowoż balony żaglowe, jakkolwiek praktycznie wykonalne, nigdy nie będą miały należytej prędkości i dla tego prelegent w dalszych swych badaniach zajął się zagadnieniem dynamicznej maszyny aeronautycznej.

U maszyny bez balonu odpadają rozmiary olbrzymie, skutkiem tego przy stosunkowo małym oporze powietrza można posuwać się szybko naprzód. Chodzi tutaj o pokonanie działania siły ciężkości. Balon wznosi się do góry nie własną siłą, ale siłą pędu powietrza, który go podnosi. Także przy maszynie aeronautycznej należy szukać siły podnoszącej w powietrzu. Tą siłą jest opór powietrza, wywołany przez poruszane powierzchnie, albo przez uderzanie skrzydeł. Że to jest mo-

żliwe, dowodem są ptaki, nietoperze, owady i różne zabawki dla dzieci.

Prelegent demonstruje kilka takich zabawek. Jedną z nich jest przyrządzik, opatrzony skrzydełkami, z których każde, nieco pochylone, tworzy część powierzchni śrubowej. Taka śruba, wprawiona w szybki ruch obrotowy, wylatuje w górę i jest jednym typem maszyny aeronautycznej. Chodzi tylko o to, czy jesteśmy w stanie zbudować tak silny motor, ażeby obracając śrubę mógł wytworzyć tyle pędu, żeby razem z nią mógł być uniesiony.

Drugim typem jest „orzeł“, znana zabawka chłopców. Jest to powierzchnia pojedyncza, leżąca ukośnie, która, posuwając się bardzo szybko w powietrzu za pomocą obracającej się śruby, może unieść i siebie i ciężary do niej przymocowane.

Inżynier *Kress* w Wiedniu robił doświadczenia z różnymi typami takich „orłów“. Nie ulega wątpliwości, że takie „orły“, należycie skonstruowane, przy bardzo szybkim ruchu, mogą wytworzyć bardzo wielkie siły podnoszące; a im większą jest prędkość ruchu, tem większa siła podnosząca. Niekorzystną jednak jest ta okoliczność, że w ogóle dla powstania siły podnoszącej ruch musi być bardzo szybki. W powietrzu zatrzymać się i pozostawać na jednem miejscu „orzeł“ nie może, zatem rozpoczęcie ruchu i wyładowanie jest nadzwyczaj trudnem. Wszelkie projekta ukośnych ramp, na którychby zjeżdżało się ze stacyj i wysokich wież, z którychby można było spuszczać się — mają na celu uzyskanie szybkiego lotu pociągowego, co jest w ogóle koniecznym warunkiem lotu.

Trzecim typem maszyn aeronautycznych, są maszyny naśladujące mechanizm lotu ptaka. Jednak przy dotychczasowym stanie techniki nie jesteśmy w możności urządzić tak sprężystych ruchów, jakie wykonywują ptaki i z tej przyczyny przy większych prędkościach ten typ jest nie do urzeczywistnienia. Zresztą, jak przy maszynach transportowych na lądzie i morzu, człowiek nie kopiuje wprost natury, tak i przyszłe maszyny aeronautyczne nie będą ślepem naśladownictwem mechanizmu lotu ptaków, ale będą tu zastosowane mechanizmy techniczne, odpowiadające więcej celowi. Należy przedewszystkiem zbadać, na czem polega istota lotu i dążyć do tego, ażeby zastosować takie środki techniczne, jakie obecnie posiadamy; dalej wybrać najstosowniejszy mechanizm, najbardziej odpowiadające celowi powierzchnie skrzydeł i najodpowiedniejszy rodzaj ruchu.

Szybkość ruchu, czyli lotu, odgrywa tu ważną rolę. Jest rzeczą pewną, że im lot jest szybszy, tem łatwiejszy i wygodniejszy. Praca zużyta na ruch dla danej drogi, zmniejsza się z prędkością ruchu, podczas gdy zdolność do noszenia zwiększa się tak, że szybki lot jest istotą rzeczy. Szybki lot pokonuje działanie wiatru. Wiatr o prędkości 10 *m* na sekundę nie może szkodzić maszynie, której prędkość wynosi 40—50 *m* na sekundę. Maszyny aeronautyczne są w pewnem przeciwieństwie do balonów. Balon idzie na pewno w górę, ale nie można go kierować, — ruch jego zależy zupełnie od wiatru. Maszyną aeronautyczną możnaby łatwo kierować, gdyby było można wznieść się w górę. Gdy będziemy w możności wznieść się w powietrze, reszta będzie rzeczą łatwą.

Co się tyczy oporu powietrza, to takowy jest dotychczas niedostatecznie zbadany. Tylko opór powietrza dla powierzchni prostopadle poruszanych jest po części znany, skoro atoli chodzi o powierzchnie ukośne lub sklepione, zapatrywania różnią się znacznie.

Wzór na opór powietrza dla dowolnych powierzchni jest:

$$K = Fv^2 \frac{q}{g} a.$$

K oznacza siłę w kg; F powierzchnię w m^2; v prędkość w m na sek.; q ciężar właściwy materyału, z którego powierzchnia zrobiona; g przyśpieszenie wolnego spadania; $\frac{q}{g}$ wynosi okrągło $\frac{1}{8}$; wreszcie czynnik a zależy od kształtu powierzchni i od kierunku jej ruchu.

Jeżeli powierzchnia jest płaską i porusza się prostopadle, to $a = I$, a siła $K = \frac{Fv^2}{8}$. Prostopadły ruch skrzydeł jest jednak dla maszyn aeronautycznych nieużyteczny, bo ze względu na wydatek pracy nieekonomiczny.

Także skrzydła normalnie lecącego ptaka uderzają w powietrze nieprostopadle do kierunku ruchu, ale ukośnie na dół, albowiem tu ruch ptaka naprzód kombinuje się z ruchem skrzydeł. Przy zatrzymaniu się w powietrzu spokojnem musi także ptak robić gwałtowne i wytężające ruchy.

Z doświadczeń wszystkich wynika, że tylko ruch nieco ukośny powierzchni może być korzystnym dla unoszenia w powietrzu, jednak przy ruchu ukośnym czynnik a jest bardzo niepewny. W podręczniku *Hütte* jest podany dla płaszczyzn ukośnych wzór $a = \sin\alpha$, gdzie α jest kątem nachylenia powierzchni do kierunku ruchu. *Lössl* znalazł doświadczeniem $a = \sin\alpha$. Dla powierzchni łagodnie sklepionych i nieco pochylonych podaje *Lilienthal* $a = \sin\alpha$, $15 \sin\alpha$, a nawet $18 \sin\alpha$. Dla małych wartości α, np. dla $\sin\alpha = \frac{1}{10}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}$, wzory te dają wyniki rozmaite, tak np. dla $\sin\alpha = \frac{1}{20}$, a więc $\alpha = 3^0$ wypadłoby według *Hütte* $a = \frac{1}{400}$, według *Lössla* $a = \frac{1}{20}$, według *Lilienthala* $a = I$. Wynik największy jest 400 razy większy od najmniejszego. Są to różnice, jakich w podręcznikach technicznych zwykle się nie napotyka. Taki stan rzeczy spowodował prelegenta do robienia doświadczeń, celem wyjaśnienia tej sprawy.

Doświadczenia, dotyczące oporu, robione w powietrzu swobodnem, są niepewne, bo wiatr zmienia kierunek i siłę. Przyrządy rotacyjne do mierzenia ciśnienia powietrza w powietrzu spokojnem, dają wypadki zanadto niskie, z powodu, że w pojedynczych częściach powierzchni powstają różne prędkości obiegu, przez co powstają niejednostajne zgęszczenia i rozrzedzenia w otoczeniu powierzchni, które działanie podnoszące powierzchni osłabiają. Z tego powodu dane w ten sposób uzyskane są niekorzystne. Przyrządy rotacyjne dają zaledwie $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{20}$ siły podnoszącej, uzyskanej w równych warunkach przy ruchu prostoliniowym. Prelegent wpadł na nowy pomysł badania oporu powietrza. Zamiast badać powierzchnie spoczywające na wietrze, albo obracające się w powietrzu spokojnem, postanowił umieścić te powierzchnie na poruszających się wagonach kolejowych. Prędkości pociągów kolejowych są znaczne i pozwalają na pomiar sił, wywołanych sztucznie powstałym wiatrem na powierzchniach nachylonych. Z wszystkich jego doświadczeń wynika, że siła podnosząca jest prawie proporcyonalną do powierzchni i kwadratu prędkości. Co do czynnika a, wynosił on okrągło 0,5, gdy powierzchnie splepione były ustawione pod kątem małym elewacyi (około 3^0).

Aby mieć podczas doświadczeń wielkie siły do dyspozycyi, zamierzał użyć powierzchni o 2—10 m^2. Powierzchnie te chciał umieszczać na wozach pociągu kolejowego, na wadze dziesiętnej, celem kontrolowania siły podnoszącej. Do celu tego miał zamiar użyć pociągów towarowych, wożących węgiel. Jednak jego starania, celem uzyskania na to zezwolenia ministeryum, nie odniosły skutku. Musiał więc odstąpić od doświadczeń na większą skalę i zbudował przyrządy z powierzchniami małemi, spodziewając się, że umieszczanie ich na dachach wagonów kolejowych nie napotka trudności. Doświadczenia te dokonywał albo z powierzchniami spoczywającemi na wietrze, albo też podczas powietrza spokojnego na poruszających się wagonach.

Trzy typy powierzchni demonstrował. W typie pierwszym naśladował skrzydło ptaka. Powierzchnie te, zrobione z drzewa, są lekko sklepione i jaknajbardziej wygładzone. Powietrze przepływa wzdłuż powierzchni w drodze parabolicznej. Powierzchnia taka tworzy dla powietrza rodzaj przewodu. Strugi powietrzne posuwają się w łukach po nad powierzchnią i po pod nią, i wytwarzają tak, jak struga wody, płynąca w rurze zgiętej, siłę odśrodkową, prostopadłą do cięciwy sklepienia. Jeżeli taką powierzchnię posuwamy w powietrzu spokojnem, powstają pod spodem zgęszczenia o sile zmniejszającej się od przodu ku tyłowi, a działania tych zgęszczeń wywołują pęd do góry. Korzyść lekko sklepionej formy powierzchni i małego nachylenia ($\alpha = 3^0$), polega na tem, że wytworzenie siły podnoszącej do góry spowoduje mały opór poziomy i dla tego wymaga małej pracy do przesuwania powierzchni naprzód.

W ogóle przy szukaniu korzystnie ukształtowanych powierzchni unoszących, chodzi nietylko o wielkość siły podno-

szącej, lecz także o jej kierunek. Pozioma składowa tej siły stanowi opór przeciw ruchowi naprzód, który musi być pokonany pracą dostarczoną przez motor. Praca potrzebna w każdej sekundzie, wynosi $Wx\ v = Wv$ sin. β, tu W oznacza całkowity opór powietrza, wywarty na powierzchnię, v prędkość ruchu, wreszcie β kąt zawarty między kierunkiem ciśnienia a pionem. Im mniejszy jest kąt β, t. j. im bardziej kierunek siły zgadza się z kierunkiem pionu, tem lepiej dla ekonomii pracy. Gdyby β było równe zeru, to siła potrzebna do poruszania naprzód, byłaby równa zeru.

Zachodzi tu szczególna okoliczność. Gdy taka powierzchnia sklepiona, ustawiona poziomo, leży na wietrze—to ciśnienie powietrza jest zwrócone do góry. Powierzchnia zatem może pozostać na miejscu i nie zostanie porwana wiatrem. Można nawet przez stosowną budowę powierzchni doprowadzić do tego, że pęd wywołany zwrócony jest nieco naprzód, tak, że powstaje składowa, działająca przeciw wiatrowi. Kąt β jest wtedy odjemny, a kierunek siły podnoszącej odchylony od pionu nieco ku przodowi.

Drugi typ powierzchni jest poniekąd biernem odwróceniem ptaka. Składa się z dwóch powierzchni w kształcie skrzydeł i steru, a jest obracalny około słupa. Oprócz tego powierzchnie są tak urządzone, że można im nadawać różne kąty nachylenia i dla różnych kątów nachylenia robić doświadczenia. Powierzchnie te były z drzewa o grubości 3 *mm* z przodu, a 1 *mm* z tyłu. Rzut powierzchni wynosił dla obu stron 886 cm^2, forma sklepienia była paraboliczna. Strugi powietrzne, płynące w drodze łagodnie falowej wzdłuż powierzchni ponad i popod powierzchnią, łączyły się z tyłu, niedoznając żadnego wstrząśnienia. W ogóle, gdy chodzi o wytworzenie pędu powietrza, należy się z niem bardzo delikatnie obchodzić, trzeba je jaknajgładziej prowadzić, najmniejsze bowiem wstrząśnienie, wywołanie ruchów wirowych i t. p., dzieje się na koszt pracy. Powierzchnie więc muszą być jaknajlepiej wygładzone.

Trzeci typ tworzy jedna powierzchnia parabolicznie zakrzywiona. Grubość z przodu wynosi także 3 *mm*, a z tyłu 1 *mm*.

Siłę wiatru mierzył prelegent za pomocą odpowiednich anemometrów. Zwykłe anemometry nie okazały się praktyczne, gdyż podają średnie wartości na siłę wiatru i doprowadzają przez to do fałszywych wyników.

Siłę podnoszącą mierzył za pomocą wagi sprężynowej i przy pomocy stosownych urządzeń posiadał możność wymierzenia tak pionowej, jak i poziomej składowej (W_y i W_x). Z tymi przyrządami, które umieszczał na dachu wagonu, robił swe doswiadczenia, a na przestrzeni 1 *km* mógł zrobić 20 — 30 zapisków. Prędkość pociągu wynosiła 6—9 *m* na sekundę, a siła podnosząca 200—1200 *g*.

Wyniki badań są bardzo cenne. Przedewszystkiem wpływ wiatru okazał się bardzo wielkim. Jeżeli wiatr wieje w kierunku ruchu pociągu, siła podnosząca maleje; jeśli zaś wiatr wieje w stronę przeciwną, siła ta wzrasta. Siła podnosząca zależy więc nie od bezwzględnej, ale od względnej prędkości. Tak np. gdy prędkość wiatru wynosiła 3 *m* na sekundę, a prędkość pociągu 8 *m* na sekundę, to względna prędkość wynosiła w wypadku pierwszym 8—3=5 *m* na sekundę; w wypadku drugim 8+3=11 *m* na sekundę. A ponieważ siły podnoszące są wprost proporcyonalne do kwadratów prędkości, przeto te siły mają się do siebie, jak 5^2 do 11^2, czyli jak 25 do 121. W drugim wypadku siła podnosząca jest 5 razy większą, aniżeli w pierwszym. W rzeczywistości siły te wynosiły 1200 i 200 *g*. Taką różnicę wywołał wiatr o prędkości 3 *m* na sekundę. Stosunki terenu i skrzywienia drogi nie wywierały znacznego wpływu, ale z powiększeniem lub pomniejszeniem prędkości pociągu powiększała się lub pomniejszała siła podnosząca.

Co do wyników jazdy podczas ciszy, prędkość jazdy wynosiła okrągło 8 *m* na sekundę, siła podnosząca 500 *g*. Powierzchnie miały wymiar 886 cm^2, zatem powierzchnie, wynoszące niecałe 0,1 m^2, przy prędkości 8 *m* na sekundę, podnoszą $\frac{1}{2}$ *kg*. Cyfra olbrzymia. Na 1 m^2 powierzchni przy prędkości 8 *m* na sek. przypada około 6 *kg* siły podnoszącej. U maszyn do lotu liczyć musimy na znaczne prędkości (40—60 *m* na sekundę). Zamierzona prędkość projektowanej kolei elektrycznej wiedeńsko-peszteńskiej wynosi 55—60 *m* na sek. Gdyby maszyna zamiast 8 *m* na sek., miała prędkość 6 razy większą, a więc 48 *m* na sek., to na 1 m^2 powierzchni przypadłoby $6^2 . 6 = 196$, a więc około 200 *kg* siły podnoszącej. Jest to wielkość, przy której ciężar skrzydeł jest nieznaczny. Zyskuje się więc bez trudności większe siły podnoszące, niż tego wymaga konieczna potrzeba. W publikacyi swej z r. 1880 i 1888 utrzymywał prelegent, że maszyna bez balonu byłaby możliwą, gdyby udało się skonstruować motor, w którym na dzielność jednego konia przypadałby ciężar 10—18 *kg*; obecnie przyszedł do przekonania, że na dzielność jednego konia może przypadać 50—100 *kg* obciążenia, przyczem to obciążenie nie tworzy jeszcze możliwej granicy. Chodzi tylko o to, w jaki sposób należy pracę motoryczną zużytkować, żeby ta praca w sposób nieużyteczny nie była za wielką. Powierzchnie noszące mogą być dość małe, jeżeli się prędkość ruchu powiększy.

Ze względu na wydatek pracy, potrzebny do prowadzenia ruchu, nietylko wielkość pędu, ale i kierunek tegoż jest bardzo ważny, albowiem opór poziomy, idący w kierunku ruchu, ma być mały, a to nastąpi, gdy kąt β jest mały.

Właśnie forma skrzydeł daje ze względu na kąt β najlepsze wyniki. Siła podnosząca jest prawie prostopadłą do cięciwy powierzchni, a na wietrze układa się nawet przed prostopadłą do cięciwy. Jeżeli powierzchnię typu 3-go ułożymy pod kątem α=0, to dostaniemy uwagi godne zjawisko, że powierzchnia, przeciw której wiatr wieje, nie idzie z wiatrem, ale pozostaje na miejscu, lub nawet porusza się przeciw wiatrowi. Przyczyna tego polega na parabolicznej krzywości powierzchni, z powodu której ciśnienie powietrza nie jest pionowe, ale nieco naprzód przeciw wiatrowi skierowane; w tym wypadku β wynosi $-2\frac{1}{2}$ do -3^0.

W ogóle, gdy górna część powierzchni ma nachylenia $\alpha=6^0, 12^0, 15^0$, to kąt β, zawarty między kierunkiem siły a pionem, wynosi $3^0, 9^0, 12^0$. Kąt β jest więc o 3^0 mniejszy, niż α.

Skutkiem tego, gdy powierzchnia jest ustawiona poziomo, a więc α = 0, musi iść nietylko do góry, ale oprócz tego naprzód. Zjawisko to stwierdził prelegent doświadczeniem. Wiatr o prędkości 4 *m* na sekundę utrzymywał powierzchnię w spokoju, wiatr o prędkości większej wywoływał ruch do góry i naprzód.

Zjawisko to tłomaczy, jak mogą ptaki na wietrze krążyć i utrzymywać się w powietrzu, nieruszając skrzydłami. Ptaki potrzebują tylko skrzydła utrzymywać w należytem położeniu, a wiatr nadaje potrzebny pęd i pobudzenie do ruchu naprzód.

Jeżeli zważymy, że siła podnosząca wiatru jest zwróconą pionowo do góry lub nawet nieco naprzód przeciw wiatrowi, to widoczną jest rzeczą, że nawet z bardzo małą siłą motoryczną powierzchnie te będą poruszały się naprzód.

Praca potrzebna do poruszania powierzchni uzyskuje się z wzoru:

$$A = Gv \operatorname{tg} \beta,$$

tu G oznacza ciężar łódki i powierzchni noszącej, v prędkość, β kąt między kierunkiem pędu a pionem. Wielkości $v=20$ *m*, $\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{20}, \frac{A}{g} = 1$, są wykonalne.

Na dzielność jednego konia niesionego motoru może przypadać ciężar 75 *kg*. W tym wypadku należałoby zaopatrzyć maszynę takim motorem, w którymby na jednego konia wydajności przypadało 75 *kg* ciężaru, a to leży w granicach praktycznej wykonalności. Prędkość jednak 20 *m* na sek. a nawet 40 *m* na sek. nie daje górnej granicy osięgalnej, owszem spodziewać się należy daleko większych prędkości, jeżeli maszyny te mają służyć do szybkiej komunikacyi.

Tak więc według zapatrywania prelegenta tylko taki typ maszyn uważać należy za dobry i użyteczny, któryby pozwalał w dowolnem miejscu zatrzymać się i pozostawać bez poruszania się naprzód. Jeżeli to się uda, wtedy podniesienie się w górę ze stacyi i wylądowanie będzie możebnem bez niebezpieczeństwa, a lot naprzód i kierowanie w powietrzu odbywać się będzie wówczas z łatwością.

W myśl tych zapatrywań prelegent wykonał kilka projektów, które ma zamiar jeszcze w bieżącym roku zrealizować, w nadziei dojścia do zupełnie zadawalniających rezultatów.

Dr. *J. Rajewski.*

OSUSZENIE BŁOT POLESKICH.

Kilkutygodniowy pobyt w Petersburgu i częste zwiedzanie publicznej biblioteki ułatwiło mi zebranie danych, odnośnie do robót hydrotechnicznych na Polesiu. O ile mi wiadomo, o skomplikowanych i trudnych robotach Przegląd Techniczny dotąd nie dał wyczerpującego sprawozdania, również i wyniki prac dotychczasowych nie przeszły do naszej prasy zawodowej, wyjątek pod tym względem stanowi praca pod powyższym tytułem, drukowana w I tomie Pamiętnika fizyograficznego, w 1881 r. Niechaj mi więc wolno będzie lukę tę wypełnić.

Geneza tych robót sięga roku 1872. Wówczas pod przewodnictwem hr. *Wałujewa* utworzoną została komisya dla zbadania położenia gospodarstwa wiejskiego i drobnego przemysłu. Komisya skonstatowawszy, że gospodarstwa wiejskie upadają, że brak bydła jest konsekwencyą braku paszy niezbędnej — a ten ostatni idzie w parze z brakiem, lub całkowitem skwaszeniem łąk, zmieniających się stopniowo w moczary.

W tym to czasie, jenerał *Żyliński*, zajęty przy pomiarach 52 stopnia szerokości geograficznej, z ramienia jeneralnego sztabu, miał dobrą sposobność poznać cały pas tak zwanych błot poleskich.

Gdy następnie w 1873 roku utworzono komisyę dla przeprowadzenia studyów i zaprojektowania osuszenia Polesia, wybór padł na *Żylińskiego*, i jemu powierzono kierownictwo nad wyprawą.

Polesie przedstawia trójkąt o wierzchołkach Brześć Litewski, Mohylew i Kijów. Zabagniona ta przestrzeń wynosi 8 milionów dziesięcin (8,7 milionów hektarów). Jest więc trzy razy większa od Belgii, pięć razy większa od Saksonii, i przedstawiała ogromem swoim nielada trudność — chociażby tylko fizyczną — przy opracowaniu projektu, gdy rozważymy, jak dalece zaniedbane były wszelkie drogi komunikacyjne.

Środkiem Polesia płynie rzeka Prypeć, z mnóstwem dopływów, z których znaczniejsze: z prawej strony, Turyja, Stochod, Styz, Horyń ze Słuczem, Swika, Uborć, Słoweczna i Usza, — z lewej zaś — Jasiołda, Cna, Łań, Słucz litewski, Ptycz z Oresą, Ipa i Wić; prócz tego, bardziej na północ od Prypeci, wpada do Dniepru Berezyna ze Świsłoczą, bardziej zaś na południe — jeszcze w obrębie Polesia — Teterow. Brzegi tych wszystkich rzek są niskie i stąd na wiosnę, podczas przyborów, woda rozlewa się na ogromnej przestrzeni, zatapiając okoliczne lasy i błota. Osady są rozrzucone, jak wyspy, po bardziej wyniesionych częściach Polesia.

Ludność na tych bagniskach wynosiła w tym okresie, o jakim piszemy, t. j. około 1873 roku, zaledwie ½ miliona, co oznacza: jeden mieszkaniec na 17 dziesięcin! Przestrzeń błot poleskich można było na 3 grupy podzielić:

a) na grunta suche około 2 milj. dziesięcin;

b) na okolicę lesistą, zawilgoconą 3 milj. dziesięcin

c) i na błota, w najszerszem tego słowa znaczeniu, 3 mil. dziesięcin.

Dla kultury służyć mogła część pierwsza, druga zaś stanowiła wyspy, zalane na wielkich przestrzeniach wodami, w rubryce c) nieuwzględnionemi.

Trudność przedostawania się z jednego miejsca zaludnionego, do drugiego, bywała ogromna. W prostej linji przejechać z jednej wioski do sąsiedniej — było wręcz niemożliwe, a objazd stanowił 2, 3 a nieraz i 10 razy powiększoną odległość najkrótszą. Każdy taki przejazd wymagał przedostawania się przez moczary, przeprawy wbród, mijanie bagien, w których koła tonęły po osie, tak, że siła pociągowa koni stawała się już niedostateczną, a zakładano woły i uciekano się do pomocy łodzi.

Jakie panowały stosunki zdrowotne w okolicy, przy warunkach powyżej opisanych, dodawać nie potrzeba; wszak znaną jest nawet specyalna choroba, tej okolicy właściwa, a zwana powszechnie *kołtunem*.

Roślinność nosiła też na sobie piętno choroby. Drzewo np. w tej okolicy lesistej, doszedłszy do 20 lub 30 stóp wysokości, pokrywało się stopniowo porostami mchu, rdzeń zaczął gnić, a samo drzewo wysychało lub łamało się przy pierwszej sposobności. Do tej klęski dodając trudność zbytu, ze względu na brak dróg komunikacyjnych, nabywamy dokładnego wyobrażenia o położeniu handlu lub przemysłu w tej okolicy.

Gleba ziemi ornej w ogóle piasczysta (podglebie gliniaste) wymaga starań ze strony gospodarza i wielkiej troskliwości. Wtedy bowiem ziemia rodzi żyto, owies, kartofle, proso, a w niektórych okolicach, nawet pszenicę. Lecz wydajność roli znajduje się w prostej zależności od ilości nawozu, nawóz zależy od ilości bydła, bydło wyhodować można przy obfitości siana — a zbiór siana, przy warunkach opisanych, wypaść musiał bardzo niedostateczny ilościowo i jakościowo.

Do chwili rozpoczęcia studyów przez jenerała *Żylińskiego*, 1873—1874, panowało zdanie, że błota poleskie nie posiadają żadnego spadku, że powierzchnia wód przedstawia jeden olbrzymi poziom; a co gorsza, że poziom dna rzeki wyżej jest wyniesiony po nad lustro wód w bagniskach. Nie dość na tem, utrzymywano dalej, że błota poleskie i zbiorniki wód zasilają się za pomocą podziemnych dopływów, że głębokość bagnisk miejscami nie daje się wcale zgruntować, a zatem wszelkie wytężenia dla osuszenia błót, okażą się bezskutecznym wysiłkiem.

Skąd się podobne poglądy wzięły, kto je rozsiewał i z jakim zamiarem je kolportowano, roztrząsać nie będziemy; dość powiedzieć, że okazały się w całej pełni błędnemi i niczem nie uzasadnionemi.

Niwelacye Polesia, dokonano z całą systematycznością, przez rozprowadzenie olbrzymiej sieci powiązanych ze sobą punktów, wielokrotnie sprawdzanych, na przestrzeni 21500 wiorst. Praca ta przekonała, że błota poleskie nie są równiną, lecz kotliną, w której najniższym punkcie płynie Prypeć. Przekrój poprzeczny doliny podnosi się na prawo i lewo, w miarę oddalenia od rzeki z nachyleniem 1 : 5000 minimum, a 1 : 2500 max. Rzeka Prypeć posiada przy średnim stanie wód chyżość 0,9 *m* na sekundę, a spadek jej wynosi 1 : 9000. Również i dopływy rzeki Prypeć, zarówno z północy, jakoteż z południa, posiadają spadki, zbliżając się do doliny Prypeci, zupełnie dostateczne.

Badania geologiczne, przeprowadzono z pomocą otworów świdrowych i szybów. Na przestrzeni około 1500 wiorst założono 140 otworów świdrowych, głębokości 24 *m* do 75 *m*, wykopano szybów 250 o głębokości 7,5 *m*, nie mówiąc o wykopach i dołach, w wielu miejscach wybranych. Z badań powyższych przekonano się, że warstwa górna przedstawia torf roślinny, produkt niedawnej formacyi; grubość warstwy od 3 do 6 metrów.

Pod torfem miejscami znajduje się bezpośrednio błotnista ruda żelazna. Jako podłoże, znajduje się żółty, drobnoziarnisty piasek. Idąc w głąb otworu, zmienia się barwa i ziarno piasku — napotyka się bowiem piasek szary, gruboziarnisty, a poniżej żwir. W tem ostatniem uwarstwowaniu, na Polesiu znajdują się ślady epoki dyluwialnej; a mianowicie odłamy granitu, dyorytu, syenitu, porfiru i innych.

Do 20 *m* sięga warstwa powyższa, rozłożona na glinie o zabarwieniu szaro-niebieskawem, mocno zbitej i nieprzepuszczalnej dla wilgoci. Grubość tej warstwy bywa bardzo zmienną, lecz miejscami dochodzi do 8 *m*. Miejscami, przy brzegach, występuje to uwarstwowanie pogięte i połamane, jako dowód przekonywający, że dawniej, olbrzymie to naczynie, napełnione piaskiem i wodą, posiadało jednolite dno i ścianki gliniaste, które w późniejszej epoce uległo przekształceniu.

Poniżej gliny natrafiamy znowu na piasek szary, spoczywający na osadach formacyi kredowej, która też jest podstawą dla uwarstwowania geologicznego Polesia.

Opierając się na powyżej opisanych wynikach świdrowań, a także na topograficznem położeniu Polesia, można objaśnić proces tworzenia się błot poleskich w sposób następujący:

Główne dopływy Prypeci z prawej strony (od południa), jak np. Stochód, Styr i Horyń, dążą jakby po liniach promienia z obwodu do centra. Około Pińska, bardzo blisko siebie, wpadają do Prypeci. Niemal w tenże pas wpadają z przeciwległej strony, od północy, dopływy Jasołda, Bobryk, Łan i Słucz. Gdy zastanowimy się nad niskiem położeniem doliny, nad leniwym biegiem dopływów, o brzegach niskich, przy których lada przeszkoda wywołuje spiętrzenie i rozlew daleko po za brzegi; gdy dalej uprzytomnimy sobie nie równoczesne

puszczanie lodów w dopływach południowych i północnych Prypeci, dojdziemy do następującego położenia rzeczy:

W marcu, a najpóźniej w początkach kwietnia, płynie kra na rzekach wołyńskich, po prawym brzegu Pr. położonych. Masa wód, dostawszy się do łożyska Pr., bywa powodem wylewu i zatapia ujścia i doliny dopływów z lewego brzegu, czyli północnych.

W dalszym biegu, około miasteczka Mozyr, koryto Prypeci zwęża się, brzegi się podnoszą, a skutek podobnego zwężenia wyraża się w spotęgowanym spiętrzeniu, w basenie środkowym—a spiętrzenie takie zwiększa rozmiary wiosennego zalewu.

Spiętrzenie wiosennych wód w Prypeci dochodzi do 4 *m* wysokości, a na szerokość, w przekroju poprzecznym doliny, zatapia się przestrzeń przeszło na 20 wiorst.

Wiosenne zalewy sięgają niekiedy do miesiąca lipca, wtedy woda powraca do swojego łożyska, lecz nie wszystka; albowiem z powodu długotrwającego zastoju i spiętrzenia mętnych wód wiosennych, osad w znacznej bardzo ilości zamyka ujście dla wielu drugorzędnych dopływów, z których w następstwie tworzą się zamknięte z trzech stron kotliny; woda z nich może tylko podczas wezbrania przedostać się do Prypeci; w zwykłych warunkach woda pozostaje w nich przez całe lato, odparowywa podczas upałów, pozostawiając na dnie ił i piasek.

Tak powstały z biegiem lat, wzdłuż dolin, podłużne bagniska, z których dopływy z trudem tylko przedostawać się mogą do Prypeci.

Oprócz tych przyczyn naturalnych, rzeczki Polesia uległy i sztucznemu uszkodzeniu przez budowę młynów i szluz, jak również przez wbijanie pali do łowienia ryb (zakołów dla rybnoj łowli).

Przy rzekach małych, o spadku nieznacznym, każda przeszkoda wywołuje zastój wody na większej przestrzeni, i spowodowywa osad, służący wybornie rozwojowi roślinności wodnej. Rozwój ten bywa na dopływach Prypeci (np. na Turyi, pod Kowlem) tak znaczny, że wodorosty pokrywają na znacznej powierzchni lustro wody, tamując prawidłowy bieg jej, i z czasem zamieniają wodę bieżącą, szczególnie w rzeczkach nieznacznych, w błotniste stawy. Roślinność, rozwijając się coraz bardziej i wzmacniając się z każdym dniem, odnosi nad rzeką dziwne zwycięstwo, zmieniając wodę bieżącą w cuchnące bagniska.

Cały ten proces tworzenia się błot, nietylko poleskich—ale w wielu okolicach kraju naszego—daje zarazem uważnemu technikowi środek nieomylny do uporządkowania takich miejsc, przez co, zyskując nowe i pożyteczne przestrzenie dla gospodarstwa, powiększają wartość ekonomiczną danego majątku.

Jenerał *Żyliński*, na zasadzie przeprowadzonych studyów, zaprojektował całą sieć kanałów pierwszo- i drugorzędnych—w taki sposób, ażeby nietylko woda powierzchowna mogła prawidłowo odpłynąć, lecz by i poziom wód gruntowych obniżonym został do tego stopnia, by ochronić w przyszłości lasy i łąki zakwaszone od działania nadmiaru wilgoci — jednocześnie z tem pamiętał, że zbytnie obniżenie tego poziomu wpłynąć może ujemnie, mianowicie na nadmierne wysuszenie gruntu. Plan działań miał w zasadzie dwa następujące zadania do rozwiązania, a mianowicie: *ogólne*, skierowane ku osuszeniu całej prowincyi, i *szczegółowe*, obejmujące osuszenie pewnych miejscowości.

Pierwsze z nich dążyło do usunięcia nadmiernie wielkiego nagromadzenia wód w dolinie Prypeci, drugie zwalczyć miało czynniki miejscowe.

Długotrwały wysoki stan wód wiosennych, związany ściśle z tajaniem śniegów w dolinach dopływów południowych, a następnie północnych — usunąć niepodobna. Skutecznie natomiast wystąpić można przeciwko drugiemu, nie mniej ważnemu czynnikowi. Spojrzawszy na mapę Polesia, widzimy, że dopływy rzek główniejszych schodzą się najczęściej ze sobą i wpadają do większej rzeki, bardzo blisko jeden od drugiego. Okolice Pińska są tego przykładem. Środkiem przeciwdziałającym byłoby odprowadzenie jednych wód wprost ku Dnieprowi, skierowanie zaś drugich, z górnego biegu rzeki, ku dolnej części Prypeci. Prócz tych czynności, musi jeszcze być uwzględnionem uregulowanie biegu, pogłębienie dna i możliwe oczyszczenie koryta.

Nieprzychylne dla projektu opinie i obawy, że projekt osuszenia błot wpłynie ujemnie na zasilanie rzek i na klimat całej okolicy, spowodowały, że gotowy elaborat przesłano do oceny ministeryum dróg i komunikacyi z jednej, a akademikom *Middendorfowi* i *Wiesiołowskiemu* z drugiej strony. Opinia ekspertów wypadła, jak się tego zresztą spodziewać należało, pomyślnie dla projektu i w 1874 rozpoczęto pierwsze roboty ziemne.

Zgodnie z planem, rozpoczęto od wschodu, w miejscowości najniżej położonej, mianowicie w Rzeczycy.

Zamierzono prowadzić i rozwinąć roboty od wschodu ku zachodowi z całą systematycznością. Jednakże wkrótce odstąpiono od tego pięknego zamiaru, gdyż z jednej strony miano na względzie ziemię do rządu należącą, z drugiej, starano się o zachęcenie prywatnych właścicieli do spółudziału w pracy, przedstawiając im drogą poglądową korzyści, z pracy dokonanej wypływające.

Do roku 1892 z prac technicznych, lub związek ścisły z niemi posiadających, dokonano co następuje:

1) niwelacyę na przestrzeni 35000 wiorst;

2) świdrowania na głębokość od 6 do 40 *m* w 843 punktach;

3) pomiary hydrometryczne na Prypeci i dopływach w 11 rzekach;

4) obserwacyj meteorologicznych w 2 punktach, w Waszlewigach i Pińsku.

Sieć kanałów osuszających podzielono na 2 kategorye: na główne i boczne. Kanały główne posiadają szerokość dna od 3,50 *m* do 14 *m*, przy głębokości 1,05 *m* do 3,15 *m*.

Kanały boczne, czyli drugorzędne, posiadają szerokość 2,10 *m* do 3,50 *m*, głębokość zaś od 0,70 *m* do 1,05 *m*.

Pierwszym rezultatem prac jenerała *Żylińskiego* w pierwszym zaraz roku, było wzmocnienie gruntu; w roku następnym znika chwast i pojawia się trawa; w trzecim roku roślinność coraz bardziej urozmaicona i do pokosu siana przydatna. Zupełna dopiero i korzystna zmiana następuje w ciągu 4—6 lat, po osuszeniu gruntu. Dopomódz można rozwojowi drogą sztuczną, a mianowicie przez wypalenie w jesieni i na wiosnę wierzchniej warstwy osuszonych błot, składającej się głównie z mchu torfiastego.

Z końcem 1892 roku ekspedycya jenerała *Żylińskiego* wykonała 3507 wiorst kanałów i osuszyła niemi przestrzeń 2 460 000 dziesięcin, czyli 2 687 550 hektarów.

Jenerał *Żyliński* oblicza, że korzyść materyalna pracy, przez niego dotychczas dokonanej, równa się 61 milionom rubli; nakład zaś wynosił 3 miliony. Gdyby nawet cyfra pierwsza była przesadnie wysoko oznaczoną, a korzyść rzeczywista była o połowę mniejszą, to i w takim razie wynik można nazwać bardzo pomyślnym i do dalszego przedsięwzięcia zachęcającym.

Z przestrzeni, osuszonych tym sposobem, około 25% przeznacza się na zalesienie; reszta zaś 75% służy jako łąki, które po upływie 4—6 lat, jak to powyżej zaznaczono, dają wyborne i obfite siano.

Hodowla bydła i łącznie z nią ulepszenia w gospodarstwie, wpływają korzystnie na stosunki materyalne tamtejszych rolników. A tak, dzięki pracy technicznej, racyonalnie przeprowadzonej, zmienia się w naszych oczach okolica zabagniona, ponura, niedostępna i niezdrowa w krainę żyzną i zdrową. Rezultat wieńczy zabiegi i usiłowania a zarazem zachęca do prac podobnych na bagniskach, bliżej nas leżących.

Emil Sokal.

Fabrykacya i właściwości cementu żużlowego.

Znanem jest oddawna, że przymieszka mąki żużlowej nadaje zaprawie wapiennej właściwości zaprawy hydraulicznej. Podobnie wiadomą jest rzeczą, że niesumienni fabrykanci cementu portlandzkiego dosypują mączki żużlowej do cementu w celu fałszowania towaru. Próby zużytkowania żużli z wielkich pieców na wyrób cementu, datują się również od dość dawna, pp. *Bosse* i *Wolters* w Anglii, po długoletnich próbach do-

szli wreszcie do bardzo prostej, taniej i dogodnej metody fabrykacyi, o której w krótkości wspomnimy [1]).

Żużel, w gorącym stanie spływający z pieca wielkiego, wlewa się cienkim strumieniem w koryto z wodą płynącą, przez co otrzymuje się żużel w postaci niewielkich, gąbczastych grudek, dających się z łatwością rozdrobnić. Po wysuszeniu lub wyschnięciu, grudki te mielą się na kamieniach albo rozdrabniaczach (dezyntegratorach) na zupełnie miałką mąkę, do której dosypuje się około 25% mąki wapna gaszonego, a po należytem zmieszaniu cement żużlowy gotów do zużycia lub wysyłki.

Mąka wapienna przysposabia się w znany sposób przez gaszenie wapna palonego na sucho, t. j. przez skropienie wapna tylko taką ilością wody, jaka jest niezbędna dla ugaszenia wapna, które rozpada się na suchy, miałki proszek. Proszek ten przesiewa się przez sita, w celu oddzielenia cząstek niewypalonych lub nieugaszonych i kamieni postronnych, niewapiennych i dodaje się do mąki żużlowej w ilościach, wskazanych przez szereg prób praktycznych z danym gatunkiem mąki żużlowej, średnio, jak już nadmieniliśmy, w ilości około 25%.

Mieszanie mąki wapiennej i żużlowej odbywa się w mieszadłach, nazwanych przez wynalazców *homogenizerami* (w tłomaczeniu dosłownem: przyrządy dla ujednorodnienia, lub prościej może: wyrównacze). Są to bębny żelazne, napełnione częściowo kulami stalowemi, około 50 *mm* średnicy, obracające się na osi poziomej. Po godzinnem mieszaniu, kule nietylko przemieszają dokładnie mąki, lecz nadto dotrą one jeszcze ziarenka mniej dobrze zmelone. Z mieszadła wychodzi wyrób gotowy.

Ustawiając mieszadło na placu budowy i gasząc tam wapno, możnaby sprowadzać tylko mączkę żużlową wiadomego gatunku i zużywać cement świeżo wyrobiony, który nie mógł utracić właściwości hydraulicznych, co nieraz się zdarza w czasie transportu i magazynowania cementu portlandzkiego. Zresztą cement żużlowy wytrzymuje transport nie gorzej od portlandzkiego i może być równie dobrze wysyłanym jako wyrób gotowy wprost z fabryki. Taniość cementu żużlowego, przy wysokich zaletach hydraulicznych, rokuje mu szersze zastosowanie, zwłaszcza, że fabrykacya jego pozostać może w ramach drobniejszego przemysłu, nie wymagając wysokich kapitałów nakładowych. Właściciel wielkiego pieca chętnie odstąpi nawet za darmo żużel, który zalega mu bez korzyści plac i tamuje swobodny rozwój fabrykacyi.

O możliwości wyrobu cementu rozstrzyga jakość żużli. Żużle, wietrzejące łatwo i rozpadające się pod wpływem atmosfery, poszukiwane przez fałszerzy cementu portlandzkiego, są nieprzydatne do wyrobu cementu. Większa zawartość siarki i nadmiar magnezyi, są szkodliwe, zresztą jedynie próba stanowić może o przydatności na ten cel danego gatunku żużla, bo nawet skład chemiczny nie rozstrzyga kwestyi bezwarunkowo.

Żużle, o prawie identycznych procentach składników chemicznych, pochodzące jednak z różnych pieców (różne rudy i paliwo), dawały często zupełnie odmienne rezultaty. Naodwrót, żużle z tego samego pieca, t. j. na tej samej rudzie i paliwie otrzymywane, mimo znaczne wahanie składu chemicznego w różnych okresach czasu, dawały cement w przybliżeniu stałej dobroci.

Pp. *Bosse* i *Walters* wysłali próbę swego cementu do stacyi doświadczalnej materyałów budowlanych w Berlinie, a wyniki średnie z szeregu 10-u doświadczeń dla każdego rodzaju prób, dały wyniki następujące:

I. Wytrzymałość na rozerwanie:

Zaprawa z czyst. cem. po 7 dn.: 43,25—48, średnio 45,5 atm
„ „ 1 cz. c. na 3 pias. po 7 d.: 27,25—31,5 „ 30,03 „
„ „ 1 „ „ „ 3 „ „ 28 „ 33,5 — 36,25 „ 35,78 „

II. Wytrzymałość na zgniecenie:

Zaprawa z 1 cz. c. na 3 pias. po 7 d.: 229,6 — 252, średnio 237 atm.
„ „ 1 „ „ „ 3 „ „ 28 „ 287,8—315,8 „ 300,1 „

Wyniki te są bardzo zadawalniające, zwłaszcza przy znacznej domieszcze piasku, bo zaprawa 1 cz. cementu na 3 piasku, składa się: z 1 części wapna, 3 cz. piasku (mąki) żużlowego i 12 cz. piasku normalnego. Małe wahanie się wyników każdego szeregu prób, świadczy zaś dobrze o jednolitości wyrobu.

W końcu, dla porównania, zestawimy skład chemiczny dwóch próbek, a mianowicie próbki angielskiego cementu portlandzkiego i cementu żużlowego:

Składniki	Portland	Żużlowy
Wapno	60,59	46,53
Krzemionka	22,23	24,10
Tlenek glinu Al_2O_3	7,22	16,30
Tlenek żelaza	4,32	0,93
Magnezya	1,10	2,08
Woda (złączona z wapnem) .	1,05	6,42
Dwutlenek węgla.	0,80	0,65
Kwas siarczany	1,68	2,05
Składniki nierozpuszczalne .	1,01	0,94
Ogółem . .	100,0%	100,0%

O.

[1]) Wiadomości, odnoszące się do wyrobu cementu żużlowego, podał już wprawdzie Przegląd Techn. w zeszycie 9, str. 268 z r. 1891, uważamy jednak, że dopełnienie podanych wiadomości dostarczonym nam uprzejmie powyższym artykułem, nie będzie zbytecznem.

Zwracamy tu jeszcze uwagę czytelników na wyniki doświadczeń przeprowadzonych we Francyi — a które są wskazane w artykule poprzednim — oraz na takież wyniki doświadczeń berlińskich, które się bardzo mało różnią od pierwszych. *(Przyp. Redakcyi).*

ZBIORNIKI CIEPŁA
dla elektrycznych stacyj centralnych.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej w stacyach centralnych, jak wiadomo, jest nadzwyczaj nierównomierne. Całe prawie zapotrzebowanieześrodkowywa się na kilka godzin każdej doby. Rozmiary urządzeń zaś muszą się przystosować do bezwzględnie największego zapotrzebowania chwilowego, chociażby ono trwać miało zaledwie kilka godzin do roku — w pozostałym zaś okresie czasu urządzenia te nie mogą być należycie wyzyskane, co z natury rzeczy zwiększa niepomiernie koszty procentów kapitału zakładowego i koszty amortyzacyi.

Ta nierównomierność zapotrzebowania, jest głównym powodem względnie wysokiej ceny energii elektrycznej, bo i koszta bieżące na paliwo, służbę i t. p., zwiększają się znacznie skutkiem przerw w działaniu, pędzeniu maszyn niepełną siłą i t. p.

Np. stacya Kensington w Londynie, zużywa średnio $2\frac{1}{2}$ *kg* węgla na godzinę i konia elektrycznego (736 wat), podczas gdy ta sama stacya, pędzona, rodzajem próby, pełną siłą, przez przeciąg 26-u godzin bez przerwy, zużyła tylko $1\frac{3}{4}$ *kg* na konia i godzinę, czyli pracowała co do samego paliwa już o 30% korzystniej.

Jakkolwiek stacye centralne, w celu powiększenia równomierności zapotrzebowania, prąd zużywany za dnia (dla motorów i t. p.), chętnie odstępują po znacznie obniżonych cenach, mimo to jednak wahania dzienne w zapotrzebowaniu zmniejszają się bardzo nieznacznie.

Konstruktorzy stacyj, nie mogąc spodziewać się usunięcia owej nierównomierności w zapotrzebowaniu, wysilają się przynajmniej na przeciwdziałanie jej szkodliwym skutkom, stosując w tym celu mniejsze maszyny pomocnicze dla pracy dziennej, akumulatory energii elektrycznej (baterye wtórne) i t. p. Akumulatory elektryczne, jakkolwiek coraz więcej stosowane, wydają jednakże tylko około 80% energii, pochłaniając nadto znaczne kapitały zakładowe i amortyzacyjne.

Proponowano zbieranie nadmiaru pracy mechanicznej maszyn parowych w postaci wody, podnoszonej do wysoko położonych zbiorników, która, w czasie największego zapotrzebowania, pędziłaby turbinami dynamomaszyny zapasowe, co teoretycznie zmniejszyćby mogło ilość paliwa o 40%. Racyonalniejszem powinno się okazać jednakże gromadzenie czasowo zbywającej w kotłach energii bezpośrednio w postaci cieplika; wiemy bowiem, że jedna ciepłostka równoważy 424 *kg/m* pracy mechanicznej. Przyjmując sprawność maszyny parowej

(bez strat w kotle) na 0,15, a pompy i turbiny łącznie na 0,8×0,8 = 0,64, przekonywamy się z łatwością, że zagrzanie gorącej już wody w danym zbiorniku o dalszy 1° C., pod względem pracy mechanicznej, mającej się otrzymać z maszyny parowej, byłoby równowarte podniesieniu tejże wody na wysokość:

$$\frac{424 \times 0{,}15}{0{,}64} = 100\ m,$$

dla późniejszego zużytkowania jej w turbinie. A że praktycznie łatwiej dany zapas wody gorącej w zbiorniku podgrzać np. o dalsze 20° C., aniżeli podnieść tę samą ilość wody do zbiornika na wysokość 2000 *m*, czyli wtłoczyć ją do akumulatora wodnego pod ciśnienie 200 atm., więc wniosek jest słuszny, że gromadzenie cieplika w wodzie powinno dać wyniki praktycznie lepsze, niż gromadzenie bezpośrednie pracy mechanicznej w podnoszonej wodzie, zwłaszcza dla stacyj centralnych, w których ilości energii, mające się gromadzić na zapas, bywają bardzo znaczne.

Inżynier angielski, p. *Druitt Halpin*, proponuje też dla stacyj centralnych ustawienie kotłów parowych tylko w rozmiarach odpowiadających średniemu zapotrzebowaniu doby [1]), oraz zbieranie energii tychże kotłów w postaci pary i ciepła przez przeciąg całej doby.

Nagromadzoną tak energię w postaci pary, zużywanoby w miarę potrzeby w maszynach parowych i dynamo, których rozmiary i ilości wypadałoby przystosować do bezwzględnie największego, chociażby chwilowego tylko zapotrzebowania energii elektrycznej, chociaż równocześnie przystosowanie akumulatorów elektrycznych, w celu zmniejszenia rozmiarów maszyn i zwiększenia ich sprawności, nie jest wykluczonem, lecz tylko jako środek drugorzędny. Rozmiary tych akumulatorów byłyby jednakże stosunkowo niewielkie; celem akumulatorów byłoby bowiem tylko wyrównanie mniejszych wahań w zapotrzebowaniu.

Do zbiorników energii cieplikowej, t. j. do wielkich rezerwoarów w rodzaju kotłów, ochronionych starannie od strat cieplikowych, wprowadza się wszelką parę niezużytą w ciągu doby. Para skrapla się częściowo i podgrzewa wodę w zbiornikach do wysokiej temperatury, stosownie do wysokiego ciśnienia pary.

Ze zbiorników tych czerpią maszyny parowe parę podczas okresu silniejszych zapotrzebowań energii — a kotły otrzymują z nich wodę zasilającą wysokiej temperatury.

W ten sposób kotły działają bez przerwy i możliwie równomiernie, unika się zatem strat paliwa na rozniecanie ognia dla kilkogodzinnej tylko pracy, oraz osiąga się lepszy wyzysk paliwa skutkiem równomiernego i racyonalnie unormowanego natężenia pracy kotłów. Wodę świeżą dla zasilania kotłów nie wprowadza się bezpośrednio do kotłów, lecz do owych zbiorników. Woda, nagrzewając się w nich do wysokiej temperatury, zrzuca tu już większą część osadów i wchodzi do kotłów w stanie wysokiego oczyszczenia, co znów zmniejsza znacznie tworzenie się kamienia kotłowego.

Względnie czyste powierzchnie wewnętrzne kotła, oddziaływają nietylko na korzystniejszy wyzysk paliwa, lecz nadto, zwiększając ilości wody, odparowywanej z jednostki powierzchni ogrzewalnej kotła, pozwalają ustawić stosunkowo mniejsze kotły, aniżeli przy stosowaniu wody nieczyszczonej. Osad zaś, tworzący się w zbiornikach, stanowi nawet do pewnego stopnia dodatkową warstwę, chroniącą od strat cieplikowych. Inż. *Halpin* oblicza szczegółowo oszczędności roczne z uwzględnieniem procentów od kapitału, w stosunku 5%, oraz kosztów amortyzacyi w stosunku 4% dla budynków, 5% dla zbiorników i 10% dla kotłów i dochodzi do następujących wyników.

Gdyby 4 stacye centralne w Berlinie, posiadające ogółem moc 10000 koni parowych, zastąpić stacyami wyposażonemi w zbiorniki ciepła, tak, aby były zdolne sprostać zapotrzebowaniom owych 4-ch stacyj istniejących, to koszta procentów i amortyzacyi zwiększyłyby się o 12880 marek rocznie, natomiast zaoszczędzonoby 7000 ton węgla, wartości 146 120 marek. Sprawozdawca Elektrotechn. Zeitschr., z której zaczerpnęliśmy przeważnie powyższe wiadomości, dodaje od siebie jeszcze uwagę, że równomiernie i bez przerwy pędzone kotły, przy zastosowaniu należytych rusztów, dozwoliłyby nadto zużytkować na opał śmieci i t. p. odpadki miejskie, których wartość opałową szacują rocznie na 0,4 — 0,8 marek, lub średnio na około 0,3 rubla z mieszkańca, co np. dla półmilionowej Warszawy przedstawiałoby roczną wartość opałową rs. 150 000.

O.

[1]) Naturalnie wypada za podstawę przyjąć dobę o największem zapotrzebowaniu energii; w Anglii są to dnie 24-y i 31-y grudnia, t. j. wilie Bożego Narodzenia i Nowego Roku.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Zasługującej ze wszech miar na uznanie i poparcie publikacyi pod tytułem:

Prace matematyczno-fizyczne, wyszedł tom IV i zawiera:

1. *J. Puzyna.* Z teoryi n-krotnych całek określonych.
2. *A. J. Stodółkiewicz.* O całkowaniu równań różniczkowych liniowych rzędu n-go pod postacią skończoną.
3. *L. Birkenmajer.* O zasadniczych wzorach refrakcyi astronomicznej.
4. *A. J. Stodółkiewicz.* Uogólnienie twierdzenia o przypadkach szczególnych zagadnienia *Pfaffa*.
5. *E. Snopek.* O kongruencyi: $x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \ldots + A_n \equiv 0 \pmod{p}$.
6. *E. Jabłoński.* Teorya przemian i waryacyj kołowych zupełnych.
7. *S. Dickstein.* O szeregach logarytmowych *Wrońskiego*.
8. *J. Sochocki.* Zasada największego wspólnego dzielnika w zastosowaniu do teoryi podzielności liczb algebraicznych.
9. *M. P. Rudzki.* O granicach atmosfery.
10. *W. Biernacki.* O wahaniach elektrycznych w wibratorze wtórnym.
11. *J. J. Boguski.* Sprawozdanie działalności pracowni fizycznej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.
12. *Sprawozdania z piśmiennictwa polskiego w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych* za rok 1891 przez: *W. Biernackiego, L. Birkenmajera, M. Ciemniewskiego, A. Czajewicza, S. Dicksteina, P. Dziwińskiego, Wl. Gosiewskiego, E. Natansona, Wl. Natansona* i *A. Witkowskiego*.

I. Matematyka.
II. Mechanika.
III. Astronomia, fizyka i chemia teoretyczna.
IV. Historya wiedzy.
V. Varia.

K. Stadtmüller. Konstrukcya i budowa maszyn. Tom III. *Teorya, konstrukcya i budowa wodociągów.* 4°, str. 176 i 22 tablic folio (nakładem autora). Cena 3 zła. 40 cent.

Dzieło to wypełnia wielką lukę na polu piśmiennictwa mechaniki stosowanej, gdyż jest pierwszem w języku polskim wydaniem dzieła, które budowę maszyn obejmuje.

Autor podaje teoryę wszelkiego rodzaju wyciągów, więc krążków, wind i żórawi, oblicza wymiary części składowych tych maszyn najpierw ogólnie, a następnie na przykładach wykonanych wyciągów, które na 22 tablicach in folio przedstawia.

Treść dzieła jest następująca:

I. Krążki § 1—10 obejmują: Rodzaje krążków, skuteczność drążka stałego i ruchomego, liny, łańcuchy, haki, wielokrążki i przyrządy zatrzymowe i hamujące.
II. Drążki jako dźwignie i mechanizmy podnoszące.
III. Windy w § 12 — 28, mianowicie: Części składowe wind, obliczenie i ich konstrukcye, rodzaje hamulców; windy kozłowe, ścienne, tarciowe, windy poruszane siłą elementarną; windy transmisyjne i windy parowe.
IV. Wyciągi § 29—35: Wyciągi klatkowe, wyciągi hydrauliczne towarowe i osobowe. Wyciąg z pochyłą płaszczyzną. Spusty hamulcowe i elewatory.
V. Żórawie § 36 — 43: Żórawie stałe, słupowe, wolnostojące wózkowe, hydrauliczne i parowe.

Tekst i tablice są litografowane a wszelkie obliczenia wykonane na podstawie niższego rachunku z tej przyczyny, że autor przeznaczył to dzieło, jako podręcznik, dla uczniów wyższej szkoły przemysłowej w Krakowie.

Książki francuskie.

Dorion (C. J.). — Exploitation des mines. Cours de l'Ecole centrale des arts et manufactures. Gr. in-8. *Baudry.* 25 fr.

Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics.*

Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire, publiée sous la direction de H. Léauté. In-12. *Gauthier-Villars.* Chaque volume, 2 fr. 50.

Section de l'ingenieur:

Guillaume (Ch. Ed.).— Unités et étalons.

Minel (P.). — Introduction à l'électricité industrielle (I). Potentiel. Flux et force. Grandeurs électriques.

Minel (P.). — Introduction à l'électricité industrielle (II). Circuit magnétique. Induction. Machines.

Widmann (E.).— Principe de la machine à vapeur.

Fuchs (Ed.) et L. de *Launay.*—Traité des gites minéraux et métallifères. Cours de géologie appliquée de l'Ecole supérieure des mines. 2 vol. gr. in-8. *Baudry.* Cart., 60 fr.

Picard (Emile). — Traité d'analyse. Tome II. Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. Introduction à la theorie des équations différentielles. Intégrales abéliennes et surfaces de Riemann. In-8. *Gauthier-Villars.* 15 fr.

Le tome I a paru en 1891. L'ouvrage aura 4 volumes.

Książki niemieckie.

Bauausführung, d., d. Nord-Ostsee-Kanals, dargestellt in e. Ausw. v. Lichtdrucken nach d. v. d. kais. Kanal-Kommission zu Kiel angeordneten Aufnahmen u. begleitet v. kurzen Erläutergn. (v. Reverdy). In 3 Lfgn.) 1 Lfg. Fol. Hamburg, *Constabel* & K. In Mappe 25,00.

Beyaert, H. belg. Bauwerke d. Neuzeit. Gesammtansichten u. architekton. Details m. Angabe d. Durchschnitte, Profile, Grundrisse u. d. genauen Maasse. (In 25 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Berl., *Hessling* & Sp. In Mappe. 12,00.

Freibergs Berg- u. Hüttenwesen. Kurze Darstellg. d. orograph., geolog., histor., techn. u. administrativen Verhältnisse, hrsg. durch. d. bergmänn. Verein z. Freiberg. 2. Aufl. Freib. i/S., *Craz* & G. 8,00.

Hoffmann, A., u. E. *Wentscher,* Schreib-Maschinen. Nebst. Anh.: Vervielfältigg. d. Maschinenschrift. Berl., C. *Hoffmann.* Geb. 3,00.

Krämer, J., Construction u. Berechng. f. 12 verschiedene Typen v. Dynamo-Gleichstrom-Maschinen. Fol. Lpzg., *Leiner.* 10,00.

Michel, C., Lehrb. d. Bierbrauerei m. bes. Berücks. d. bayer. Malz- u. Bier-Bereitg., spec. d. Münchener Brauverfahrens. 2. Aufl. Augsb., Gebr. *Reichel.* 21,00.

Nasse, R., d. Kohlenvorräthe d. europ. Staaten, insbes. Deutschlands, u. deren Erschöpfg. Berl., *Puttkammer* & M. 1,00.

Przegląd pism technicznych.

Annales des Ponts et Chaussées. W zeszycie czerwcowym roku zeszłego znajduje się obszerne studyum inżyniera naczelnego p. *Ch. Rittera* o mierzeniu przepływu w rzekach i strumieniach (jaageage des eaux courantes). Autor zaznacza najprzód, że zadanie wymierzania przepływu uważać będzie można wtenczas dopiero jako rozwiązane dokładnie, kiedy przyrządy ku temu służące będą budowy o ile można najprostszej, łatwe w użyciu, nie wymagające skomplikowanej obsługi, a nadewszystko, kiedy dadzą zarazem możność mierzenia bezpośrednio prędkości wody w rozmaitych głębokościach i przy jakimkolwiek stopniu jej zanieczyszczenia, w jakim znajdują się zwykle wody podczas przyboru. Żadne zaś ze znanych narzędzi nie łączy w sobie wszystkich tych warunków. Przedstawia więc autor nowe narzędzia, których opis dzieli na trzy części.

W pierwszej, mówi o *hydrotachymetrach*; w drugiej o ulepszonych rurkach *Pitot-Darcy*, małych rozmiarów i przeznaczonych do mierzenia przepływu małych strumyków, oraz o młynku elektrycznym, ulepszonym i służącym do mierzenia prędkości na znacznych głębokościach; w trzeciej nakoniec części, jest mowa o sposobach, jakich użyć można, kiedy żaden z instrumentów nie daje się, z powodu różnych okoliczności, zastosować, jak np. z powodu nieregularności znacznej przecięcia poprzecznego. Nie wdając się w szczegóły konstrukcyjne przyrządów p. *Rittera,* ograniczymy się na przytoczeniu zasady, na jakiej polegają hydrotachometry.

Zanurzywszy w zbiornik wody stojącej na głębokość p naczynie z otworem na dole, wypełnione powietrzem i połączone w ścianie górnej rurą z manometrem, płyn dostaje się ze zbiornika otworem dolnym do naczynia, czyli komory powietrznej i wznosi się na wysokość z powyżej otworu; ciśnienie zaś powietrza wewnątrz komory wyrazi się ciśnieniem manometrycznem i będzie równem $p-z$, t. j. różnicy poziomów wody na zewnątrz i wewnątrz naczynia (fig. 1).

Wysokość z, na jaką podnosi się woda w komorze, zależną jest, przy jednej i tej samej głębokości zanurzenia kamery, oraz jej objętości, od jej formy i poprzecznego przecięcia różnych części całego przyrządu. Wysokość tę zmniejszyć można znacznie i uważać ją prawie jako żadną, przez odpowiedni wybór formy i rozmiarów przyrządu. A tym sposobem uważać można, z dostatecznem przybliżeniem w praktyce ciśnienie $p-z$ manometru za wyrażenie głębokości p zanurzenia otworu w kamerze. Taka jest zasada hydrometrów *Lecouduna,* bardzo upowszechnionych od lat kilku.

Weźmy teraz dwa podobne hydrometry z komorami powietrznemi AA' (fig.2), z których każda ma otwór nie w ścianie poziomej, jak poprzednio, ale u dołu pionowej ścianki bocznej. Ustawmy je obok siebie, tak, żeby otwory komórek znajdowały się na zewnątrz—połączmy rury TT', jednakowych wymiarów, idące od każdej komory, z rurą zgiętą w U o kolumnie wodnej. Zanurzywszy przyrząd taki w wodę stojącą, poziom wody w manometrze pozostanie jednakowy w obudwu kolumnach manometru.

Fig. 1.

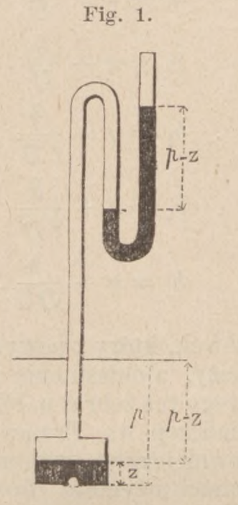
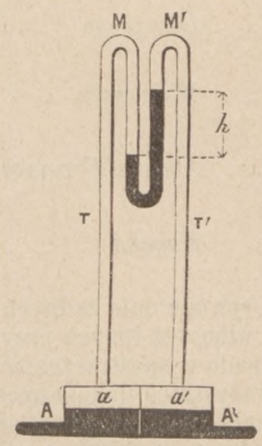


Fig. 2.



Dodawszy zaś do otworu jednej komory przystawkę A, a do otworu drugiej przystawkę statyczną A' *Pitot-Darcy,* i zanurzywszy przyrząd w wodę bieżącą, utrzymując przystawki poziomo, nastąpi obniżenie się poziomu wody w jednej kolumnie manometru, a ta różnica h poziomu będzie miarą prędkości wody bieżącej. Narzędzie takie jest *hydrotachymetrem.*

Wyłożywszy zasadę *hydrotachymetru,* autor opisuje dalej i objaśnia rysunkami dwa główne typy tych przyrządów, a mianowicie typy przyrządów do mierzenia prędkości na małych głębokościach i typy odpowiednie dla znacznych głębokości.

Po hydrotachymetrach opisuje autor przyrząd *Pitot-Darcy,* nazwany kieszonkowym, bo waży tylko kilogram. Służy on głównie do mierzenia przy małych przecięciach poprzecznych.

Obszerny swój memoryał kończy autor rozmaitemi, pouczającemi bardzo uwagami, odnośnie do sposobów, jakich używać można przy wymierzaniu prędkości, jeśli użycie instrumentów nie daje się zastosować i innemi cennemi wskazówkami dla hydrotechników.

Nadmienimy jeszcze, że praca inżyniera *Rittera,* którą omawiamy, jest jedną z licznych prac jego, ogłaszanych poprzednio w tem samem czasopiśmie, zacząwszy od roku 1880, i traktujących o ulepszeniach w przyrządach hydrotechnicznych.

Badania nad formułami, służącemi do obliczania przepływu wody w rurach wodociągowych (Etude sur les formules de l'écoulement de l'eau dans les tuyaux de conduite). Pod tym tytułem ogłosił p. *Flamant,* naczelny inżynier dróg i mostów, obszerne i ciekawe studyum w zeszycie wrześniowym r. z. Annales des P. et Ch. Wzory używane, mówi autor, do obliczania przepływu wody w rurach wodociągowych, nie dają wypadków zadawalniających. Ważne to zadanie w sztuce inżynierskiej, nie zostało dotąd dokładnie rozwiązanem, chociaż wielu uczonych hydraulików, w ostatnich mianowicie czasach, usilnie nad kwestyą tą pracowało. Wzory, do jakich oni doszli, nie zdają się zgadzać lepiej ze spostrzeżeniami praktycznemi od wzorów dawniejszych. Inżynierowie francuscy posługują się po dawnemu wzorami *Prony'ego* i *Darcy'ego*; niemiecy wzorami *Weisbacha.* Autor stawia sobie za zadanie w swej pracy dojść do wzoru, któryby był wierniejszym obra-

zem dokonanych licznych bardzo doświadczeń i był odpowiedniejszym w zastosowaniach praktycznych.

Postaramy się iść śladem autora w jego rozumowaniach: Wszystkie wzory do obliczania przepływu w rurach wodociągowych doprowadzić można do następującej postaci:

$$\frac{DJ}{4} = b_1 U^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1),$$

gdzie D oznacza średnicę rury przypuszczalnie okrągłej;
J strata ciśnienia, czyli spadek na jedność długości;
U prędkość średnia wody;
b_1 spółczynnik, którego postać i wartość trzeba wyznaczyć.

Jeżeli a i b oznaczają spółczynniki, których wartości liczebne są różne według różnych autorów, to wypadałoby przyjąć:

według *Prony'ego* . . . . . $b_1 = a + \frac{b}{U}$

„ *Darcy'ego* . . . . . $b_1 = a + \frac{b}{D}$

„ *Weisbacha* . . . . . $b_1 = a + \frac{b}{\sqrt{U}}$

„ *Alberta Francka* . . . $b_1 = a + \frac{b}{\sqrt{D}}$

„ *Hagena* . . . . . . $b_1 = a + \frac{b}{DU}$.

Teorya nie daje żadnych wskazówek, który z powyższych wzorów, albo też innych przyjąć należy, a objaśnienia szukać tylko wypada w spostrzeżeniach. Dla tego też zebrał p. *Flamant* wyniki wszystkich dokonanych doświadczeń we Francyi, Anglii, Niemczech, zacząwszy od najdawniejszych, wykonanych w Wersalu w r. 1732, a między niemi inżyniera *Hamiltona Smitha*, wykonane w New-Almaden (Kalifornia), inżyniera *Darracha* w Filadelfii, *Brusha* w Hackensack.

Najnowsze doświadczenia były przeprowadzone w Paryżu, z rurami będącemi w użyciu od 6-u do 10-u lat, przez inspektora komunikacyi *Humblota*, oraz doświadczenia inżyniera *Meunier*.

Zebrawszy te doświadczenia i ułożywszy je w serye, których jest 92, przystępuje autor do dyskusyi nad ich wynikami, celem wyprowadzenia wniosków ostatecznych. Trzeba zauważyć najprzód, że wartość doświadczeń tych jest bardzo różna. Jest więc niejaka dowolność w ocenieniu ich wartości względnej. Możnaby wprawdzie zrównać je niejako wszystkie co do ich wartości i zastosować tu metody analityczne — metodę np. najmniejszych kwadratów — autor uważa jednak, że z pomocą metody graficznej osiąga się wypadki z przybliżeniem dostatecznem.

Wartość spółczynnika b_1, określonego równaniem:

$$b_1 = \frac{DJ}{4\,U^2}$$

jest zmienna, prawo jednakże zmienności tej nie jest dotąd wyjaśnione. Autor w dalszem swojem rozumowaniu stara się dojść do wyrażenia algebraicznego, któreby obejmowało prawo to, choć niezupełnie ściśle, ale z dostatecznem przybliżeniem praktycznem. Przypuszczają powszechnie, że b_1 zależne jest od średnicy D i prędkości U. Do tych dwóch zmiennych trzeba dodać jeszcze trzecią, t. j. chropowatość powierzchni wewnętrznej. Zależność spółczynnika b_1 od prędkości U, uwydatnia dołączona przez autora tablica graficzna, przedstawiająca 170 doświadczeń, z których 98 *Darcy'ego*, na której prędkości U są wzięte za odcięte z wartości b_1 za rzędne.

Krzywe, z wykreślenia takiego powstałe, nie dają się podciągnąć pod wzór *Prony'ego*:

$$b_1 = a + \frac{b}{U},$$

który wyraża hyperbole równoboczne. Możnaby je daleko lepiej objąć wzorem *Weisbacha* $b_1 = a + \frac{b}{\sqrt{U}}$; pod warunkiem zmieniania a i b z chropowatością i średnicą.

Najbliższą jednak wartością na b_1 jest, według p. *Flamant*, wyrażenie:

$$b_1 = \frac{a}{\sqrt[4]{DU}};$$

wyrażenie które autor usprawiedliwia graficznie, wykreślając najprzód szereg doświadczeń z rurami żelaznemi, ołowianemi, glinianemi i szklanemi, jednakowej średnicy, i przyjmując $\frac{1}{\sqrt[4]{U}}$ za odcięte. Rzędne zaś odpowiednie są wartościami na b_1. Następnie nakreśla autor podobne tablice, przyjmując za odcięte wartości $\frac{1}{\sqrt[4]{D}}$; czyli, że uważa się raz D jako ilość stałą, a U jako zmienną; drugi raz odwrotnie: U jest stałą, a D zmienną.

Badając linie łamane, powstałe na wzmiankowanych tablicach graficznych, wyprowadza ostatecznie autor wniosek, że prawo przepływu wody w rurach daje się zamknąć we wzorze:

$$\frac{DJ}{4} = \frac{a}{\sqrt[4]{DU}}\,U^2,$$

w którym spółczynnik $a = 0{,}000130$ do $0{,}000155$ przy rurach gładkich z ołowiu, szkła lub blachy, $a = 0{,}000185$ około, przy rurach surowcowych nowych, $a = 0{,}000\,230$, przy takichże rurach, będących w użyciu.

Powyższy wzór można jeszcze tak napisać:

$$D^5 J^4 = a^4 U^7; \quad \text{albo}$$

oznaczając wydajność przez Q i wstawiając $\frac{4Q}{\pi D^2}$ za Q, będzie $D^{19} J^4 = \left(\frac{4}{\pi}\right)^7 a^4 Q^7$.

Obydwa ostatnie wyrażenia dają się obliczać za pomocą logarytmów.

Posługiwanie się powyższymi wzorami byłoby dość mozolne, ułatwia więc autor ich użycie przez dwie tablice liczebne. Oznaczywszy przez γ ilość:

$$\gamma = a \sqrt[4]{\frac{1}{D^{19}} \left(\frac{4}{\pi}\right)^7}$$

ostatni wzór przybierze postać:

$$\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}} = \frac{\gamma}{J};$$

ilość γ jest funkcyą średnicy D, można więc obliczyć najprzód wartości tej ilości, odpowiadające rozmaitym średnicom D. Wartości te podane są na tablicy pierwszej. Następnie obliczyć trzeba wartości na $\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}}$ w funkcyi Q. Wartości te daje tablica druga.

Tablica I.

Wartość na γ w funkcyi średnicy.

D	γ	D	γ	D	γ	D	γ
m		*m*		*m*		*m*	
0,01	4 427 000	0,14	15,9	0.30	0,43	0,70	0,0076
0,015	615 000	0,15	11,5	0,32	0,314	0,75	0,0055
0,02	164 500	0,16	8,44	0,34	0,235	0,80	0,0040
0,025	57 100	0,17	6,33	0,36	0,179	0.85	0,0030
0,03	24 000	0,18	4.83	0,38	0,139	0,90	0,0023
0,04	6 100	0,19	3,73	0,40	0,107	0,95	0,0018
0,05	2 100	0,20	2,93	0,42	0,086	1,00	0,0014
0,06	890	0,21	2,32	0,44	0,062	1,05	0,00110
0,07	430	0,22	1,86	0,46	0,056	1,10	0,00089
0,08	227	0,23	1,51	0,48	0,046	1,20	0,00059
0,09	130	0,24	1,23	0,50	0,0377	1,30	0,00040
0,10	79	0,25	1.01	0,52	0,0313	1,40	0,00028
0.11	50	0,26	0.84	0,55	0,0240		
0,12	33	0,27	0,70	0.60	0,0158		
0,13	22,6	0,28	0,59	0,65	0,0108		

Tablica II.

Watość na $\frac{\gamma}{J}$ w funkcyi wydajności Q.

Q	$\frac{\gamma}{J}$	Q	$\frac{\gamma}{J}$	Q	$\frac{\gamma}{J}$	Q	$\frac{\gamma}{J}$
m^3 lit.		m^3 lit.		m^3 lit.		m^3 lit.	
0,000,10	10 000 000	0,001,00	178 000	0,010	3,160	0,100	56
11	8 464 000	1,10	151 000	11	2,680	110	48
12	7 268 000	1,20	129 000	12	2,300	120	41
13	6 318 000	1,30	112 000	13	2,000	130	36
14	5 550 000	1,40	99 000	14	1,750	140	31
15	4 919 000	1,50	87 000	15	1,560	150	28
16	4 393 000	1,60	78 000	16	1,390	160	24,7
18	3 575 000	1,80	64 000	18	1,130	180	20,1
20	2 973 000	2,00	53 000	20	940	200	16,7
22	2 516 000	2,20	45 000	22	796	220	14,15
24	2 161 000	2,40	38 000	24	683	240	12,15
26	1 878 000	2,60	33 400	26	594	260	10,56
28	1 650 000	2,80	29 300	28	522	280	9,28
30	1 462 000	3,00	26 000	30	462	300	8,22
35	1 117 000	3,50	19 900	35	353	350	6,28
40	884 000	4.00	15 700	40	280	400	4,97
45	719 000	4,50	12 800	45	227	450	4,04
50	598 000	5,00	10 600	50	189	500	3,36
55	506 000	5,50	9 000	55	160	550	2,85
60	435 000	6,00	7 700	60	137	600	2,44
65	378 000	6,50	6 700	65	120	650	2,12
70	332 000	7,00	5 900	70	105	700	1,87
75	294 000	7,50	5 230	75	93	750	1,65
80	263 000	8.00	4 670	80	83	800	1,48
0,000,90	214 000	9,00	3 810	0,090	68	900	1,20
						$1m^3$,000	1.000

Z pomocą dwóch tablic, przeprowadza się bardzo łatwo cały rachunek.

Weźmy przykład. Mając dane D i I, obliczyć Q. Szukam w tablicy pierwszej wartości na γ odpowiadającej średnicy danej D; obliczam stosunek $\frac{\gamma}{I}$, i szukam w tablicy drugiej odpowiadającej temu stosunkowi wartości na Q.

Wyznaczyć można w podobny sposób średnicę D, mając dane Q i I. Znalazłszy najprzód w tablicy drugiej wartość stosunku $\frac{\gamma}{I}$, odpowiadającą danemu Q, wylicza się z tego γ i szuka w tablicy pierwszej, odpowiadającej wartości na D.

Wartości na γ, podane w tablicach, obliczono w przypuszczeniu, że spółczynnik a jest równy 0,00023, czyli, że odpowiada on rurom surowcowym, będącym w użyciu. Jeśliby więc chodziło o rury nowe, albo o rury ołowiane lub inne gładkie, należałoby wartości z tablicy na γ zmniejszyć w stosunku 23 do 18,5, do 14 i t. d.

Zauważyć jeszcze potrzeba, że chociaż tablica druga daje wartości na Q, odpowiadające tylko wartościom $Q=0{,}00010\ m^3$ i $Q=m^3$, to jednakże służyć ona może i dla większych wartości na Q. Liczby, odpowiadające wartościom na Q większym od $Q=m^3$, otrzymują się, dzieląc przez 107 liczby, odnoszące się do wartości na Q wyższych od 10 centilitrów, t. j. otrzymują się przez proste przesunięcie przecinka. Wartość np. na $\frac{\gamma}{I}$ odpowiadająca $Q = 0{,}00015$, jest 4,919000; wartość zatem na $\frac{\gamma}{I}$, odpowiadająca wartości $Q=1{,}5\ m^3$, będzie $\frac{\gamma}{I}=0{,}4919$.

Le Génie Civil. W zeszycie 17-ym r. b. mamy do zaznaczenia: opis podgrzewacza wody, system *Wartington;* opis podgrzewacza pary, system *Uhler;* opis motoru hydraulicznego *Demon,* wynalazca *Pitman* z Manchesteru. Pierwszy z tych przyrządów przeznaczony jest głównie dla statków parowych, może być jednakże stosowany z wielką korzyścią i przy maszynach lądowych, pracujących z kondensacyą albo bez kondensacyi. Na wielu bardzo parowcach stwierdzono, że woda czerpana ze zbiornika przy temperaturze 49°, wychodzi z podgrzewacza przy temperaturze 99°.

Przyrząd *Uhlera,* udoskonalony przez pp. *Grouvelle* i *Asquemburg,* zyskuje coraz większe uznanie. Korzyści, jakie on oddaje, są zgodne z poglądami teoretycznymi, wypowiedzianymi przez p. *Dwelshauvers-Dery,* profesora uniwersytetu w Liège, w jego dziele: *l'Etude calorimétrique de la machine à vapeur;* i poglądami p. *Leloutre,* wypowiedzianymi w dziele nagrodzonem przez akademię nauk ścisłych w Paryżu, pod tytułem: *Théorie de la machine à vapeur et de la vapeur surchauffée.*

Doświadczenia wykonane w Miluzie, wykazały 17,83% do 2,5% oszczędności na węglu, a 22,39% na zużytej parze.

Maszynka *Demon,* jest to małe koło wodne skrzynkowe, zamknięte w pudle z żelaza lanego i nadającego ruch za pomocą krążka, umieszczonego na zewnątrz pudła. Siłą poruszającą ma być woda pod ciśnieniem z wodociągów miejskich. Przeznaczeniem maszynki tej jest obsługiwanie małych warsztatów. Ma być ona dogodniejszą z wielu względów od motorów gazowych, używanych najczęściej w niewielkich warsztatach. Ciśnienie 6,10 *m* wystarcza do jej poruszania. Maszynka 12-konna wykonywa 300 obrotów, jednokonna 900, a o sile 12 *kg* 2000. Zajmuje ona mało miejsca i chodzi cicho. Dodamy, że skrzynki, czyli kubełki koła tego, przypominają bardzo kubełki koła wodnego *Pelton,* o którem podaliśmy wzmiankę w zeszycie poprzedzającym.

Zeszyt 20-ty z 18 marca pomieszcza notyskę inżyniera *Mahlera,* wynalazcy przyrządu pod nazwą granatu kalorymetrycznego, do wyznaczania wartości cieplikowej węgla. Notyska ta jest dopełnieniem zasad, wyłożonych przez autora przy opisie jego przyrządu, a który to opis był powtórzony w Przeglądzie Technicznym (zeszyt IV, r. 1892). Streszczenie zatem wzmiankowanej notyski i dla naszych czytelników nie będzie bezużytecznem. Ilość ciepłostek (calories), jaką wykazuje w danym materyale ten nowy przyrząd, oznacza ciepło, wytwarzające się przy spaleniu teoretycznem z wodą pozostałą przez spalenie się wodoru. Woda hygroskopijna paliwa jest zresztą w jednakowym stanie przed i po spaleniu, jest ona skondensowaną.

Otóż, nastręcza się w niektórych razach pytanie, jaka jest właściwie ilość ciepłostek, jeśli część tego ciepła teoretycznego zużyje się na odparowanie wody hygroskopijnej i wody wytworzonej, jak to w rzeczywistości ma miejsce na rusztach ogniskowych. Oznaczmy przez:

Q ciepło ze spalenia na 1 *kg*;

P zdolność cieplikową w przypuszczeniu odparowanej wody;

A zawartość wody hygroskopijnej;

H zawartość wodoru, odpowiadającą $9\,H$ wody.

Będzie $P = Q - \frac{A + 9H}{100}\,600.$

Wyraz $\frac{A+9H}{100}\,600$, czyli poprawkę jest bardzo łatwo obliczyć. Proste bowiem wysuszenie daje ilość A. Że zaś można paliwa podzielić na kilka takich kategoryj, w których zawartość wodoru jest prawie niezmienną, będą więc i różnice wartości wyrazu $\frac{9\,H}{100}\,600$ prawie żadne.

W węglach kamiennych np. zawartość wodoru, nie licząc popiołów i wody hygroskopijnej jest:

5,50% w węglach płomienistych, co daje okrągło $\frac{9\,H}{100}\,600=300$ ciepłostkom;

5% w węglach tłustych, co daje 270 ciepłostek;

4% na pół tłustych, „ „ 220 „

2% antracytów, „ „ 160 „

Uważając wartości powyższe na $\frac{9\,H}{100}\,600$, jako stałe dla każdej oddzielnej kategoryi węgla, obliczyć można z dostateczną dokładnością ich zdolność cieplikową z odparowaniem wody. Wypadki, jakie dać może ten rachunek przybliżony, różnić się będą o 1% najwyżej od liczb, jakieby otrzymano wprowadzając dokładną zawartość wodoru, wykazaną przez analizę— i dla tego analiza taka jest zbyteczną.

I tak, pewien gatunek węgla (Grand'Combe) wykazał za pomocą przyrządu *Mahlera,* 8750 ciepłostek, nie licząc popiołów i wody. Zawartość zaś wodoru wypadła z analizy 4,46%, zdolność więc cieplikowa, uwzględniając odparowanie wytworzonej wody, jest $8750 - \frac{4{,}46}{100}\,600 = 8510$ ciepłostek.

Według metody przybliżonej będzie $8750 - 220 = 8530.$

Mémoires et Compte-rendu des Travaux de la 5-te des Ing. Civ. Inżynier komunikacyj, p. *Jankowski*, pomieszcza w zeszycie listopadowym r. z. obszerną bardzo i wyczerpującą rozprawę, zatytułowaną: *Etude sur la resistance des terrains sabloneux aux charges verticules* (Wytrzymałość gruntów piaskowych na ciśnienie pionowe). Autor zaznacza słusznie, że jeżeli z jednej strony uczyniono znaczny postęp w sposobach zapuszczania fundamentów w rozmaitych okolicznościach miejscowych, to z drugiej postęp taki nie ujawnił się odnośnie teoryi wytrzymałości gruntów naturalnych. Umiemy np. zapuścić keson na znaczną głębokość, nie wiemy jednak jaki jest spółczynnik jego stateczności, ze względu na oporność gruntu, w który jest zagłębiony. Kwestya ta jest związaną z kwestyą ogólniejszą równowagi ciał sypkich. Prace zaś uczonych w tym kierunku podejmowane, nie doprowadziły jeszcze do rozwiązania dostatecznie przybliżonego takiego np. zadania, jak wyznaczenie ciśnienia na ściany w elewatorach zbożowych, a tem mniej arcyważnego zadania w teoryi fundamentów, t. j. oznaczenia wytrzymałości gruntu na ciśnienie zewnętrzne pionowe. Inżynier wojskowy, profesor *Pauker* w Petersburgu, doszedł pierwszy w r. 1856 do wzoru algebraicznego:

$$p = \delta h \operatorname{tag}^4 \left(\frac{90^0 + \varphi}{2}\right),$$

w którym p oznacza największe ciśnienie w podstawie fundamentu na jedność powierzchni;
h głębokość fundamentu poniżej powierzchni gruntu naturalnego;
δ ciężar gatunkowy piasku;
φ kąt naturalnego odkosu piasku.

W tymże samym czasie podał *Rankin* swój wzór, indentyczny prawie ze wzorem *Paukera*. Wzory powyższe nie były zadawalniające. Używano ich bez zmiany. W roku dopiero 1886 wystąpił p. *Planat* w dziele swojem *Pratique de la mécanique appliquée*, ze swoją metodą graficzną wyznaczania oporności gruntów piaszczystych. Metodzie tej stawia p. *Jankowski* zarzuty uzasadnione i uważa ją jako nie dającą, podobnie jak i wzory dwóch poprzedzających uczonych, pożądanego rozwiązania. Aby zaś dojść do wyjaśnienia dokładniejszego trudnej tej kwestyi, przedsięwziął autor, wspólnie z profesorem *Kardumowem* szereg doświadczeń w laboratoryum profesora *Bielolubskiego*. Do doświadczeń użyto: żelaznego naczynia okrągłego o 0,90 *m* średnicy, a 0,70 wysokości, wypełnionego suchym piaskiem, którego kąt tarcia $\varphi = 33^0\ 32''$. W piasek wtłaczano drewniane słupki o przecięciach prostokątnych: 0,025, 0,051, 0,076, 0,102 *m* na 0,203 *m*, czyli: 1″, 2″, 3″, 4″ na 8″, za pomocą ciężarków układanych na deseczce, umieszczonej na odpowiednio przygotowanej główce słupka. Znając ciężar M, jaki był potrzebny do wtłoczenia słupka na głębokość dowolną h, jego przecięcie poprzeczne s, oraz ciężar gatunkowy δ piasku, oblicza się łatwo wysokość $H = \frac{M}{s\delta}$ kolumny piaskowej, będącej w równowadze na warstwie spodniej piasku w głębokości h.

Wyniki blisko stu doświadczeń uwidocznia poniższy dyagram, na którym głębokości h fundamentu są wzięte za odcięte, a odpowiednie wartości na H za rzędne. Pokazuje on wyraźnie, jak niezgodne są z rzeczywistością wypadki otrzymywane ze wzorów *Paukera* i metody *Planata*. Badając tę niezgodność tak wybitną między wypadkami doświadczeń z jednej strony, a teoretycznemi formułami z drugiej, przychodzi autor do wniosku, że jest ona następstwem straty jakiejś siły, czy też pracy, powstającej przy zagłębianiu się słupa. Mając zaś okoliczności te na względzie, przeprowadza on cały szereg analitycznych rozumowań i dochodzi ostatecznie do wyrażenia ciśnienia p na jedność powierzchni podstawy fundamentu przy głębokości h, wzorem:

$$p = \delta \,.\, \Delta \,.\, \frac{(h + z)^2}{2z} \quad \ldots\ldots \quad (15),$$

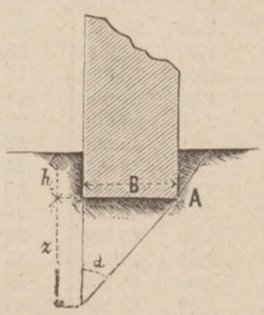
w którym:

$$\Delta = \left(\frac{\operatorname{tg}\frac{45^0 + \varphi}{2}}{\operatorname{tg}\frac{45^0 - \varphi}{2}}\right)$$

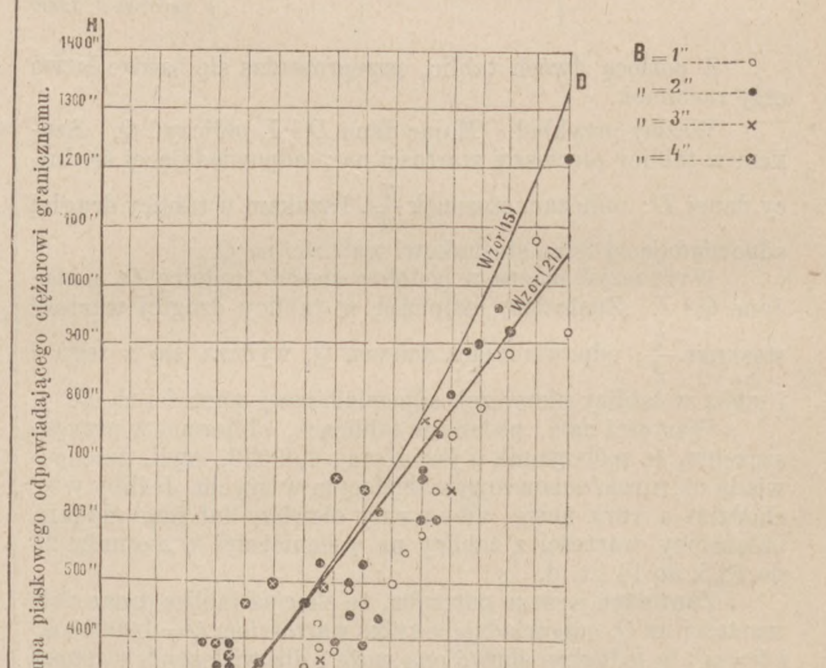
$$z = \frac{B}{\operatorname{tg}\alpha}.$$

B jest to szerokość podstawy fundamentu; φ — kąt tarcia, czyli kąt naturalnego odkosu piasku; α — kąt jaki czyni z pionową płaszczyzna przez krawędź A przechodząca, po której obsuwa się odłam największego parcia ziemi pod działaniem ciśnienia słupa. Styczna tego kąta jest:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{(\sqrt{2}\sin\varphi)\cos\varphi}{\cos 2\varphi}.$$



Krzywa, wyrażona równaniem (15), jest parabolą. Na dyagramie wykreślono ją, przyjmując $\varphi = 33^0 32'$, $B = 2''$, $z = \frac{2''}{\operatorname{tg}\alpha} = \frac{2''}{\operatorname{tg} 33^0 30'} = 3{,}029''$. Zbliża się ona, jak widzimy, do wartości na H, otrzymanych z doświadczeń.



h głębokość podstawy fundamentu.

W dalszym ciągu swej analizy stawia sobie autor za zadanie wyznaczyć, jaką jest najmniej korzystna pod względem oporności gruntu szerokość B słupa zapuszczonego na głębokość h, oraz wyznaczyć minimum wytrzymałości p na jedność podstawy i otrzymuje następujące wyrażenia:

$$H = 2\Delta h = 2\left(\frac{\operatorname{tg}\frac{45^0 + \varphi}{2}}{\operatorname{tg}\frac{45^0 - \varphi}{2}}\right) h \quad \ldots\ldots \quad (21)$$

$$p = 2\delta \,.\, \Delta \,.\, h\,;$$

z_0 wysokość odłamu największego parcia, poniżej spodu słupa zagłębionego;

$z_0 = h$ w przybliżeniu:

$$B_0 = h \operatorname{tg} \alpha_0 ;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_0 = 4 \cos \frac{45^0 + \varphi}{2} \sin \frac{45^0 - \varphi}{2} \cdot \frac{\cos \varphi}{\cos 2\varphi}.$$

Równanie (21) jest równaniem prostej. Linia ta, nakreślona na dyagramie, jest styczną do krzywej:

$$H = \Delta \cdot \frac{(h+z)^2}{2z} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15),$$

w punkcie $$h = z = \frac{B}{\operatorname{tg} \alpha} = 3'',029,$$

ponieważ wartości na H i na $\frac{dH}{dh}$, otrzymane z równań 15 i 21, są sobie równe przy $h=z_0$. Dyagram pokazuje, w jakich granicach prosta (21) zbliża się do krzywej (15), można więc użyć w tych granicach do obliczenia ciśnienia p wzoru 21, jako prostszego, zamiast wzoru 15.

Wzory (15) i (21) odpowiadają, jak pokazuje dyagram, z wielkiem przybliżeniem wypadkom otrzymanym z doświadczenia. Nie można jednak uważać wzorów tych jako rozwiązujących z całą ścisłością matematyczną kwestyę traktowaną, co sam autor zaznacza. Przyjmuje on bowiem w swojej teoryi hypotezę *Coulomba* i *Ponceleta*, t. j. hypotezę profili prostolinijnych w pryzmach największego parcia, co nie jest zgodne z rzeczywistością i co było przy doświadczeniach zauważone.

Autor kończy swój elaborat, umiejętnie bardzo opracowany, tabliczką liczbową, którą tu podajemy, a która ułatwia zastosowanie praktyczne przytoczonych wzorów.

Wartości Δ							Wartości tang α		
φ	00′	10′	20′	30′	40′	50′	φ	α	tg α
30⁰	33,97	34,96	35,98	37,04	38,15	39,30	30⁰	35⁰ 39′	0,717
31	40,49	41,73	43,02	44,36	45,76	47,22	31	35 03	0,701
32	48,74	50,32	51,98	53,71	55,51	57,39	32	34 26	0,686
33	59,36	61,42	63,58	65,84	68,21	70,69	33	33 49	0,670
34	73,29	76,03	78,90	81,93	85,11	88,45	34	33 13	0,655
35	91,99	95,71	99,64	103,80	108,20	112,80	35	32 36	0,640
36	117,80	123,00	128,60	134,40	140,70	147,40	36	32 00	0,625
37	154,50	162,20	170,30	179,00	188,40	198,40	37	31 23	0,610
38	209,20	220,90	233,40	247,10	261,80	277,80	38	30 47	0,596
39	295,20	314,20	334,90	357,60	382,60	410,10	39	30 11	0,582
40	440,50	—	—	—	—	—	40	29 34	0,568

W zeszycie grudniowym r. 1892 tychże *Mémoires et Compte rendu*, znajdujemy obszerne bardzo studyum p. *de Fontviolet* nad metodą obliczania mostów o belkach ciągłych, zgodnie z francuskimi przepisami materyalnymi z r. 1891. Metodę swoją opiera autor głównie na teoryi linij wpływowych. Bada linie te bardzo szczegółowo, podaje wiele ciekawych i pouczających wniosków, na których opiera sposoby rozwiązywania trudności, jakie się napotyka przy obliczaniu belek ciągłych pod działaniem ciężarów ruchomych. Wyczerpująca ta praca, o 174 stronnicach, stanowi całość dokładną, odnośnie do traktowanego przedmiotu, i zaleca się z tego względu technikom, specyalnie przedmiot ten studyującym. *J. G.*

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

PROGRAM

wystawy skór, wyrobów skórzanych i dekoracyjno-tapicerskich,

mającej się odbyć w październiku i listopadzie r. b. w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, w Warszawie.

ODDZIAŁ I. Skóry.

GRUPA I. Przerób skór surowych.

Dział I. Garbarstwo.

A) Skóry surowcowe, wołowe zwykłe, saki cielęce, skóry końskie, safiany, skóry lakierowane.

B) Narzędzia i materyały dodatkowe, w zakres garbarstwa wchodzące.

C) Pasy surowcowe transmisyjne.

Dział II. Białoskórnictwo.

A) Skóry glansowane baranie i kozłowe, szwedzkie czyli duńskie: baranie i kozłowe; skóry zamszowe: baranie, sarnie, jelenie i łosiowe.

B) Narzędzia i materyały dodatkowe, w zakres białoskórnictwa wchodzące.

Dział III. Kuśnierstwo.

A) Kuśnierstwo właściwe: futra krajowe i zagraniczne, w kraju przygotowane.

B) Kożusznictwo.

C) Narzędzia i materyały dodatkowe, w zakres kuśnierstwa wchodzące.

GRUPA II. Wyroby ze skóry.

Dział I. Szewctwo.

A) Szewctwo właściwe: obuwie damskie, męskie i dziecinne, maszynowe i ręczne; obuwie nieprzemakalne, buty myśliwskie, kierpcie, buty garbarskie, trzewiki dla lalek.

B) Kamasznictwo: kamasznictwo damskie i męskie.

C) Kopyciarstwo: kopyta i prawidła — normalne i specyalne.

D) Narzędzia, materyały poboczne i dodatki w zakresie szewctwa, kamasznictwa i kopyciarstwa.

Dział II. Rękawicznictwo.

A) Rękawiczki damskie i męskie, glansowane, zamszowe i ze skóry t. zw. angielskiej: duńskie, baranie, kozłowe, jelonkowe, łosiowe, reniferowe, rękawiczki dla stangretów, maszynowe i ręczne, szyte zwyczajne i stebnowane, laszowane.

B) Różne wyroby rękawicznictwa: szelki, podwiązki, pasy, spodnie, kaftaniki i prześcieradła, poduszki, sznurówki, pasy rupturowe, bandaże, kurtki t. zw. szwedzkie.

C) Narzędzia, materyały poboczne i dodatki w zakresie rękawicznictwa.

Dział III. Siodlarstwo i rymarstwo.

A) Zaprzęgi: szleje, chomonta, szory zwykłe i angielskie; uprząż ruska, węgierska i inna.

B) Siodła damskie i męskie, zwyczajne i angielskie, kulbaki, siodła oficerskie.

C) Różne wyroby siodlarskie:
   a) Przybory podróżne: walizy, kufry, torby i paski, tornistry dla podróżnych.
   b) Przybory myśliwskie: torby, patrontasze, mufki i t. p.
   c) Paski ozdobne damskie i dziecinne, tornistry szkolne, obroże dla psów, smycze.

D) Narzędzia, materyały poboczne i dodatki, w zakres siodlarstwa wchodzące.

Dział IV. Galanterya skórzana i introligatorstwo.

A) Galanterya właściwa: portmonetki, pugilaresy, portcygary, portpapierosy, portkarty, portfele, teki z okuciem i bez okucia, nesesery damskie i męskie, biuwary, różne wyroby skórzane.

B) Futerały do biżuteryi i inne, pudełka do rękawiczek, lusterka podróżne, oprawy do portretów, miniatur i fotografij.

C) Introligatorstwo: oprawy książek całe skórzane i półskórki, księgi handlowe, albumy.

D) Narzędzia, materyały poboczne i dodatki, w zakres galanteryi skórzanej i introligatorstwa wchodzące, okucia i zameczki do portmonetek, pugilaresów, portfeli i t. p.

Dział V.

Różne wyroby i odpadki skórzane.
Daszki do czapek.
Kaski skórzane i inne przybory ze skóry dla straży ogniowych.
Przeróbka odpadków skórzanych, sztuczna skóra na obcasy.

ODDZIAŁ II. Wyroby dekoracyjno-tapicerskie.

O WYSTAWIE
POWSZECHNEJ KOLUMBIJSKIEJ W CHICAGO,

Napisał
Feliks Rycerski, inżynier,
w Chicago, w Lipcu 1893 roku.

(Tab. VIII).

(Ciąg dalszy, — por. zesz. lipcowy z r. b.).

Gdyby zwiedzający pragnął przypatrzeć się bliżej jeszcze ogólnemu ugrupowaniu budynków i planowi całej wystawy, to może się przejechać statkami elektrycznymi lub prawdziwemi gondolami weneckiemi po lagunach, a także po jeziorze parowcami małymi, które, wychodząc z basejnu (Basin), okrążają przystań, wchodzą do południowej sadzawki (South Pond), wracają ztamtąd, przerzynając wody jeziora, przechodzą przez północne przejście (North Inlet) do przyległej lagoony i powracają następnie do basejnu.

Podczas zwiedzania budynków pojedynczych, można także dostać się na wysokie kopuły lub dachy niektórych z nich, do takich należą, oprócz budynku sztuk wyzwolonych, także budynki administracyi i transportów, a nadto kilka pałacyków, będących własnością różnych stanów związkowych.

Odnośnie do „Midway Plaisance", t. j. tej części wystawy, która oddziaływa więcej na nerwy widza, niekiedy nawet bardzo przyjemnie, aniżeli na jego umysł, najlepszym punktem obserwacyjnym jest obracające się koło „Ferris Wheel", które wznosi widza w wygodnym wagonie na wysokość 250 stóp po nad poziom ziemi.

W urzędowym przewodniku wystawy, w którym zalecono, aby każdy zwiedzający zaopatrzył się w plan wystawy, przyjęto za zasadę, że wystawę można zwiedzić w ciągu dni siedmiu. Nie przeczę temu, ale dodaję z mej strony to, że zwiedzenie podobne przedstawi zaledwo słabą ideę tego wszystkiego, co się na wystawie znajduje. Mało jest nawet dni piętnastu na to, aby człowiek zdał sobie sprawę z tych licznych i różnorodnych bogactw, które tu nagromadzone zostały. Naturalnie, że wyłączyć potrzeba z programu tak krótkoterminowego wszelkie szczegółowsze badanie interesujących przedmiotów, znajdujących się na wystawie, należy posiadać siłę i energię, pozwalające na codzienny nadzwyczajny ruch i nieustanne wytężenie umysłu.

Każdy czytelnik łatwo się przekona o mojem słusznem zapatrywaniu, gdy zaznajomi się szczegółowiej z tem, co wystawa przedstawia, a co ja postaram się uwydatnić w treściwym moim opisie.

Już w r. 1876, podczas wystawy powszechnej w Filadelfii, powstała myśl urządzenia następnej wystawy powszechnej w jednem z miast Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej, dla uczczenia pamięci 400-setnej rocznicy odkrycia Nowego Świata przez Krzysztofa Columba.

A chociaż myśl wtedy rzucona, popieraną była od czasu do czasu przez dzienniki różnych miast Stanów Zjednoczonych: St.-Louis, Washington, New-York, Chicago i t. d., to dojrzała ona dopiero w r. 1889 i zainteresowała kraj cały do tego stopnia, że zaczęła się formalna walka między większemi miastami o to, które z nich dostąpi zaszczytu dokonania dzieła, mającego świadczyć o nadzwyczajnym rozwoju, wielkim bogactwie i spokojnej a pożytecznej pracy we wszystkich kierunkach jednego z najpotężniejszych narodów na świecie, który pragnął porównać swoje zasoby intelektualne z innymi narodami, na polu nauki, sztuki, przemysłu i rolnictwa.

Dopiero głosowanie na kongresie Stanów położyło kres tej szlachetnej walce. Chicago wybrane zostało 157 głosami, wtedy, kiedy New-York otrzymał 107, St. Louis 25 a Washington tylko 18 głosów.

W marcu r. 1890, senator *Daniel* ze stanu Virginia, wniósł na sesyi senatu Stanów Zjednoczonych projekt prawa, dotyczący urządzenia wystawy kolumbijskiej międzynarodowej w Chicago w r. 1893. Projekt został przekazany specyalnej komisyi, złożonej z członków dwóch izb, zatwierdzony następnie przez izby, podpisany został przez prezydenta Stanów w d. 25 kwietnia r. 1890, jako dekret, obejmujący postanowienia, odnoszące się do urządzenia wystawy kolumbijskiej w Chicago, przeważnie staraniem i kosztem wspomnianego miasta.

Na zasadzie tego dekretu powstała komisya pod nazwą „The World's Columbian Commission", złożona z reprezentantów wszystkich Stanów (po 2-ch z każdego) i terytoryów, należących do Związku, która, działając wspólnie z istniejącem już poprzednio stowarzyszeniem stanu Illinois w Chicago, pod nazwą „The World's Columbian Exposition (Corporation)", zajęła się obmyśleniem planów i urządzeniem wystawy.

Pierwsze posiedzenie komisyi kolumbijskiej w Chicago miało miejsce w d. 26 czerwca r. 1890, a następne w d. 15 września t. r. Na tych dwóch posiedzeniach, obydwa wyżej wspomniane ciała, działając wspólnie i jednomyślnie, tak daleko posunęły swoją działalność, że na zasadzie wypracowanych przez nich szczegółów, prezydent Stanów Zjednoczonych, proklamacyą z d. 24 grudnia r. 1890, przy odezwie sekretarza stanu, objawił światu całemu szczegółowy program mającej się urządzić wystawy, zawierający regulamin dla zagranicznych wystawców i postanowienie, dotyczące oswobodzenia od cła wchodowego przychodzących na wystawę towarów.

Na zasadzie postanowienia kongresu, stowarzyszenie stanu Illinois miało obowiązek nietylko ofiarować grunta i budynki dla pomieszczenia wystawy, ale także dać grunta dla wystawienia budynków rządu Stanów, a także budowli państw zagranicznych. Innemi słowy mówiąc, obowiązkiem Chicago było przygotować i wykonać wszystko to, co było potrzeba dla urządzenia powszechnej kolumbijskiej wystawy, a narodowa komisya t. zw. „The World's Columbian Comission" miała za zadanie klasyfikacyę i instalacyę przedmiotów, mających przybyć na wystawę.

Jak już wspomniałem, dwa te ciała, działając jednomyślnie, wybrały z pomiędzy siebie komitet, na czele którego stanął dyrektor jeneralny wystawy i wprost zależny od niego dyrektor robót.

Oprócz tych osobistości, utworzony został komitet dam, bo w tym kraju bez publicznego współudziału dam nic zrobić nie można. A nawet budynek tak zwany kobiecy „The Woman's Building", mający długości 388 stóp, a szerokości 199 stóp, kosztujący 138 000 dolarów (rs. 376 000), wybudowany został na placu wystawy według planów panny *Zofii G. Hayden* z Bostonu, uznanego z pomiędzy wielu damskich planów za najlepszy przez przewodniczącą komitetu dam. Nie mogę powstrzymać się od uwagi, że sympatyzując w zupełności z działalnością kobiet na polu publicznem w Ameryce, uważałbym za stosowne zwrócić uwagę tych dam, aby cokolwiek więcej poświęcały czasu i uwagi rozwojowi swego ciała. Rzadko tu bowiem spotkasz kobietę, którą znamy wszyscy pod nazwą dobrze zbudowanej—zwykle cera blada, pierś wąska i płaska, a przytem brak tych form klasycznych, które spotykamy w pomnikach greckich i rzymskich.

Naznaczeni zostali także zarządzający oddzielnymi działami wystawy i wezwani pierwszorzędni architekci, inżynierowie, artyści Stanów Zjednoczonych do współudziału i pracy.

To kolosalne dzieło, podziw wzbudzające w każdym myślącym człowieku, postępowało bardzo szybkim krokiem, tak szybkim, że dla nas, europejczyków, przyzwyczajonych do rozmaitych formułek i przepisów, prawie niepojętem, niezrozumiałem.

W końcu r. 1890 plany wystawy zaledwie w głównych zarysach wygotowano, a w marcu r. 1891 pierwszy szpadel uderzył w ziemię „Jackson Parku", w tym młodym jeszcze lasku, własnością stanu Illnois będącym, położonym nad jeziorem Michigan, w południowej części miasta Chicago, w odległości przeszło 10-u wiorst od środka miasta, t. j. ratusza, czyli „City Hall" na ulicy „Washington" znajdującego się, a zupełnie nieprzygotowanym do przyjęcia w swoje łono grupy kilkuset budynków wystawy, a pomimo to już w d. 21 października r. 1892 miała miejsce uroczystość poświęcenia wystawy w obecności 150 000 osób, zebranych w największym dotychczas budynku na świecie, t. zw. „Manufactures and Liberal Arts building", czyli budynku „przemysłu i sztuk wyzwolonych".

Niełatwe miało zadanie do spełnienia miasto Chicago, czyli jego reprezentacya, połączona z reprezentacyą stanu Illi-

nois, bo dostarczenia kilkunastu milionów dolarów (a więc kilkudziesięciu milionów rubli) na potrzeby wystawy.

Pierwiastkowy kosztorys ograniczał wydatki do 17000000 dolarów, które podniesione już zostały do 22 milionów dolarów, a może dosięgną cyfry przy zamknięciu wystawy 30 milionów dolarów, czyli 60 milionów rubli, — nie licząc wydatków, poniesionych przez pojedyncze stany zjednoczone, rządy państw zagranicznych, stowarzyszenia i osoby prywatne.

Rząd Stanów Zjednoczonych przyjął udział w wystawie do wysokości 1 500 000 dolarów, ale w tych wydatkach mieszczą się koszta budynku rządowego i koszta wszelkich urządzeń i wystawy państwowej, która nadzwyczaj jest interesującą i pouczającą.

A więc, w rzeczywistości, stan Illinois i miasto Chicago, ponoszą koszta urządzenia wystawy, które są gwarantowane przez udziały pierwszorzędnych firm finansowych, przez obligacye miejskie 6-procentowe i przez dochód z wypuszczonych na zasadzie prawa pamiątkowych sztuk półdolarowych na sumę 2 500 000 dolarów, sprzedawanych po jednym dolarze za sztukę, a nadto przez wpływy z rozmaitych opłat i z opłat za wejście. Te ostatnie przyniosły już do końca lipca r. b. około 3 300 000 dolarów.

Tak poważna suma wydatków, o której wyżej wspomnieliśmy, spowodowana została tem, że starano się nietylko o postawienie budynków i pomieszczenie wystawców, ale także o upiększenie miejscowości i zapewnienie zwiedzającej publice wszelkiego możebnego komfortu.

„Jackson Park", w którym pomieszczono wystawę, ma około 533 acres (około 215 *ha*), „Midway Plaisance" zaś przedstawia obszar 80 acres, czyli przeszło 32 *ha*. Obok zaś leżący park „Washington", zajmuje przestrzeń 371 acres, czyli około 150 *ha* i przedstawia zbiornik nietylko świeżego powietrza, ale także przestrzeń do przyjemnych spacerów. A brzeg „Jackson Parku" nad jeziorem Michigan rozciąga się przeszło na 3 wiorsty.

Na poprzednie urządzenie tych parków, będących własnością nie miasta, lecz stanu Illinois, wydano już około 4 000 000 dolarów.

Przerobienie zaś „Jackson Parku" na potrzeby wystawy, pochłonęło blisko 6 000 000 dolarów (rs. 12 000 000). Zniwelowanie i wykopanie lagunów kosztowało około 450 000 dolarów, założenie plantacyi 320 000 dolarów, wiadukty i mosty 125 000 dolarów, przystanie 70000 dolarów, naprowadzenie wody i kanalizacya 825 000 dolarów, oświetlenie elektryczne 1 500 000, ozdoby architektoniczne, t. j. fontanny, statuy i figury 1 000 000 dolarów i t. d. Umywalni i klozetów wybudowano 6500 i wydatkowano na te roboty 450 000 dolarów. (Niejeden warszawiak weźmie się za głowę, gdy te ostatnie cyfry odczyta). Ale państwo, które liczyło w r. 1880 50 000 000 ludności, a dziś ma już przeszło 65 000 000 i które wywiozło towarów w r. 1890 za 845 293 826 dolarów, a wprowadziło za 789 222 228 dolarów, może sobie pozwolić na podobne wydatki.

Bo to państwo posiada obecnie w cyrkulacyi 2 000 000 000 dolarów, produkuje rocznie, w przecięciu, za 1550 milionów dolarów zboża. Posiada ono przeszło 250 000 domów szkolnych i 15 000 000 uczących się dzieci w szkołach publicznych a 1 200 000 dzieci w szkołach prywatnych; wydatkuje zaś na utrzymanie szkół przeszło 150 000 000 dolarów rocznie. Ale bo też produkuje złota i srebra za 100 000 000 dolarów rocznie.

Nic więc dziwnego, że na zaproszenie prezydenta Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej, do wzięcia udziału w wystawie kolumbijskiej w Chicago r. 1893, wystosowane do wszystkich ludów świata, odpowiedziało natychmiast przychylnie 46 rządów i narodów państw niezależnych. Wszystkie bez wyjątku większe mocarstwa świata przyjęły urzędowy udział w wystawie.

Następujące państwa, oprócz wystawienia przedmiotów w różnych budynkach wystawy, pobudowały jeszcze oddzielne charakterystyczne pawilony, jak: Wielka Brytania, Francya, Niemcy, Rosya, Włochy, Austrya, Canada, Ceylon, Chiny, Columbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Hayti, Japonia, Nicaragua, Norwegia, Szwecya i Turcya.

A gdy sobie przypomnimy, że zaprzyjaźnione państwa, posiadające pierwszorzędne floty, a więc wszystkie państwa świata, stwierdziły swoją życzliwość dla wystawy, czyli Stanów Zjednoczonych, przez wysłanie swoich okrętów do portu w New-Yorku na rewię w kwietniu r. b., to śmiało możemy teraz twierdzić, że wystawa była dobrze obmyśloną i udała się. To też tak rząd Stanów Zjednoczonych, jak i komitet zajmujący się urządzeniem wystawy, nie szczędzili trudów i kosztów, aby nietylko zaznajomić świat cały w ciągu roku jednego z programem wystawy, ale także zachęcić do przyjęcia w niej udziału.

Wysłani zostali do wszystkich państw specyalni delegaci i zasypane zostały prawie wszystkie kraje i miasta opisami i rysunkami, dotyczącymi wystawy.

Takiej energicznej działalności i niestrudzonej pracy, zawdzięcza wystawa swoje wielkie powodzenie.

(C. d. n.)

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Towarzystwo politechniczne we Lwowie. Z powodu ważnej dla miasta kwestyi zbudowania kolei elektrycznej we Lwowie, która dopiero w lipcu ostatecznie rozstrzygniętą została, wiosenne wykłady w Towarzystwie politechnicznem poświęcone były przeważnie kolejom elektrycznym i oświetleniu elektrycznemu.

Prezes br. *Gostkowski* mówił o kosztach kolei elektrycznych. Prelegent przedstawił krótko a treściwie zasadnicze zalety motorów elektrycznych, wykazał, iż właśnie wszystkich tych zalet nie można wyzyskać przy kolejach miejskich, gdzie niema ani wielkich chyżości ani wielkiego ciężaru brutto, zwykle niewielkie są spadki. Mówca wykazał dalej zalety motoru gazowego dla kolei miejskiej we Lwowie, ułożył rachunek kosztów ruchu i uzasadnił przewidywany niedobór. W rozprawie wzięli udział pp. *Dziwiński*, *Tuszyński* i *Jaegermann*, podzielający zdanie prelegenta i pp. *Dobrzyński* i *Olearski*, będący przeciwnego zdania.

Dnia 10 maja mówił p. Franciszek *Dobrzyński* o kolejach elektrycznych. Prelegent wspomina o patencie, który wzięto najprzód na telegrafowanie, z pociągu, znajdującego się na szlaku. To naprowadziło potem na możliwość brania prądu ze stacyi dla ruchu pociągu. Prelegent wspomniał o kolei elektrycznej, którą urządził *Siemens* z Berlina do Lichterfelde. Dalszy rozwój kolei elektrycznej nastąpił zwłaszcza w Ameryce od roku 1888. Prelegent opisuje kilka układów takich kolei o przewodzie górnym i o przewodzie podziemnym i przechodzi do kosztów kolei i rentowności. Kolej elektryczna 5 *km* długa, kosztowała wedle prelegenta, jak następuje: tor 120 000 złr., armatura 80 000, tabor 75 000, budynki 35 000, maszyny 75 000 różne 25 000, razem 380 000 złr. Prelegent oblicza więc koszta ruchu następnie: amortyzacya 23 500, służba torowa i maszynowa 20 000, zarząd i utrzymanie budynków 6 500, materyały zużyte 210 000, 4% od kapitału 15 200, nieprzewidziane 3 800 złr., razem 80 000 złr. czyli 14 cent. na wozokilometr. W przypuszczeniu, że wozokilometr przyniesie dochodu brutto 18 cent., oblicza prelegent czysty zysk na 24 000 złr. rocznie.

W rozprawie wzięli udział pp: *Thullie*, *Skibiński*, *Jaegermann* i *Kowalczuk*. Niektórzy z nich podawali w wątpliwość cyfrę przychodu, a co zatem idzie i czystego zysku.

Dnia 17 maja mówił p. *Hauswald* o systemach kolei miejskich. Prelegent opisał urządzenie rozmaitych układów kolei miejskich, poruszanych motorami jak parą, gazem lub elektrycznością. Prelegent porównywuje koszta rozmaitych kolei i twierdzi, że koszt ruchu kolei elektrycznej da się w razie zmniejszenia się ruchu, bardzo znacznie obniżyć, co przemawia za użyciem tej kolei.

Dnia 31 maja mówił arch. *Kowalczuk* o potrzebie utworzenia sekcyi przemysłowo-budowniczej w łonie towarzystwa. Prelegent wykazuje potrzebę zajęcia się sprawami ważnemi bądź miejscowemi jak budowa teatru, wiat targowych, bądź też krajowych jak nowa ustawa budownicza. Prelegent twierdzi, że do załatwienia tych spraw koniecznem jest utworzenie w łonie towarzystwa sekcyi przemysłowo-budowlanej, co po dłuższej

rozprawie zgromadzenie przyjęło z poprawką, że ta sekcya ma się nazywać budowniczą.

Dnia 14 czerwca mówił znów prof. *Olearski* o urządzeniu centralnej stacyi elektrycznej, uzupełnił mianowicie swój wykład z dnia 17 kwietnia danemi stosownemi dla Lwowa. Prelegent zwraca na to uwagę, że jeśli ma być zbudowana kolej elektryczna i centralna stacya elektryczna dla oświetlenia, to zapas maszyn i zarząd może być wspólny. Dla Lwowa proponowano dwa układy, jeden 5 przewodników drugi o prądach przemiennych z transformatorami. Wielką korzyścią prądu stałego jest możność użycia akumulatorów, maszyny byłyby na 500 wolt, przy prądzie przemiennym, napięcie wynosiłoby 2 000 wolt a w transformatorach przemienianoby na prąd o 100 wolt. Drugi układ o prądach przemiennych wymaga mniej miedzi i jest znacznie tańszy, ale nie dałby się zastosować do kolei elektrycznych, w skutek czego zapas maszyn nie mógłby być wspólny.

Prelegent oblicza koszta założenia przy prądzie stałym na 210 413 złr., przy prądzie przemiennym na 163 095 złr. Prąd stały jednak jest dogodniejszy, lampy łukowe lepiej się świecą, motory wygodniejsze. Gdyby kolei elektrycznej nie było, to prąd stały wymagałby znacznie większych kosztów, niż przemienny. *y.*

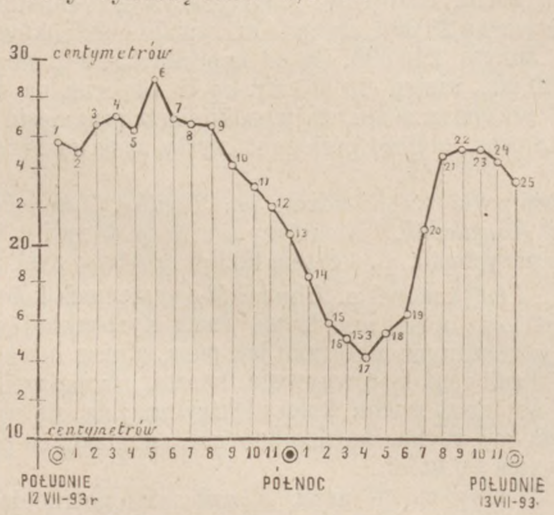
KANALIZACYA.

Badania odpływu wód ściekowych w kanałach warszawskich. Zwiększająca się z każdym rokiem sieć kanałów ściekowych, wzrastające zapotrzebowanie czystej i zdrowej wody w naszem mieście, wywołało potrzebę zbadania i kontrolowania, o ile przypływ i odpływ wód odbywa się prawidłowo.

W ciągu doby przerabia się woda filtrowana z Koszyków, na wodę ściekową, $^3/_4$ odchodzi kanałami i kolektorami do Bielan, $^1/_4$ mniej więcej odpływa mniej prawidłowo, w granicach samego miasta do Wisły z przyczyn nie ukończenia systematycznej sieci kanałów na Powiślu.

Poniżej zamieszczony grafik, przedstawia ciekawy obraz wznoszenia się i opadania wody ściekowej w jednym punkcie głównego kolektora Bielańskiego (obrano ku temu wyborny otwór w Marymoncie), w ciągu doby, t. j. południa jednego do południa następnego dnia.

Rzędne *Y* wyobrażają wysokości wód ściekowych w centymetrach, a odcięte *X* przedstawiają czas, w godzinach po sobie następujących; odczyty jednakże były robione co 15 minut. Na pierwszy rzut oka widzimy 2 charakterystyczne bardzo punkty o 5-ej po południu maximum i o 4-ej po północy minimum; pierwsze wynosi 0,29 *m*, drugie 0,14 *m*, czyli wahania w ciągu doby wynoszą około 0,15 *m*.



Jeśli uprzytomnimy sobie na chwilę, że wysokość kolektora Bielańskiego w świetle wynosi 2,10 *m*, a przeciętna ilość ścieków przepływających w dniu normalnym (pogodnym, bez deszczu) wynosi 0,20 *m* wysokości po nad dnem, to mamy zarazem poglądowe objaśnienie na pytanie, jaki przekrój wystarczałby dla wód domowych w porównaniu z przekrojem, niezbędnym dla wody deszczowej. Ta ostatnia zatem decyduje niemal wyłącznie o przekroju sieci kanałów miejskich, albowiem pierwszy zajmuje zaledwo $^1/_{10}$ wysokości danego kanału.

Dla wyrobienia sobie pojęcia, jak prędko wydostaje się woda brudna z naszych mieszkań daleko po za granice, i to w stanie zupełnie świeżym, puszczono w d. 12 sierpnia r. 1893 szereg pływaków, oznaczono czas wyjścia i przybycia, i przekonano się, że przy bardzo niskim stanie wód w kanałach miejskich, przebieg był prawidłowy i trwał:

1) od hotelu Europejskiego na Krak.-Przedmieściu, główny kanał „C" do Marymontu . . . . 63 minut
$l = 4874$ *m*, $v = 1{,}29$ *m*;

2) od rogu Królewskiej i Marszałkowskiej, główny kanał „B" . . . . 77 „
$l = 4861$ *m*, $v = 1{,}05$ *m*;

3) od rogu Grzybowskiej i Okopów, główny kanał „A" . . . . 63 „
$l = 4770$ *m*, $v = 1{,}26$ *m*;

4) od rogu Berga i Krak.-Przedmieścia, główny kanał „C" . . . . 64 „
$l = 5154$ *m*, $v = 1{,}34$ *m*;

5) od rogu Alei Jerozolimskich i Nowego-Światu, główny kanał „C" . . . . 90 „
$l = 6040$ *m*, $v = 1{,}12$ *m*.

W dalszym ciągu prowadzone będą próby i doświadczenia z programem bardziej obszernym, albowiem zwróconą zostanie uwaga na określenie szybkości i na praktyczne udeterminowanie spółczynnika tarcia.

O rezultatach otrzymanych zawiadomię w swoim czasie.
E. S.

Kanalizacya Sofii w Bulgaryi. Stolica Bulgaryi nie chce pozostać w tyle i zamierza zaprowadzić u siebie wszelkie ulepszenia sanitarne, zapewniające mieszkańcom wygodę w związku z poprawą dotychczasowych warunków ich bytu.

Celem otrzymania najlepszego projektu kanalizacyi, rozpisany był konkurs, z nagrodą pierwszą 10000 franków.

Nie może być mowy, ażeby czytelnikom naszego pisma przedstawić wynik tego olbrzymiego nakładu pracy i zabiegów konkursowych, obojętnem też dla nas pozostaje, czy i o ile zarząd miejski w Sofii skorzysta z tych prac? natomiast zajmującemi wielce są szczegóły, które opracował *dla siebie* sąd rzeczoznawców, jako podstawę do orzeczenia o wartości prac nadesłanych.

Cały obszar do skanalizowania wynosi około 900 *ha*, czyli $\frac{1}{4}$ tego, jaki w zasadzie przyjęto dla Warszawy. Z niwelacyi, sporządzonej przez wydział budowlany miejski, wynika, że wzniesienie miasta po nad grunta okoliczne za koleją żelazną, sprzyja naturalnemu odpływowi ścieków, bez pomocy maszyn i sztucznemu wytłaczaniu.

Ilość wody, jaką prowadzą strumyki przecinające miasto, jest względnie bardzo małą.

Wiosną np. korytem większego przepływa 2 m^3, latem zaś $^1/_{10}$ część tylko; mniejszy strumyk prowadzi na sekundę 0,8 w czasie przyboru, a 0,03 m^3 podczas suszy. Ważną jednak jest ta okoliczność, że spadek tych strumyków jest znaczny, co ułatwia wprowadzenie tej wody bieżącej do przewodów kanałowych w górnej ich części, dla przemywania sieci poniżej położonej.

Ilość mieszkańców 37000, zajmuje niewielką tylko część wzmiankowanej poprzednio powierzchni 900 *ha*.

Miasto posiada obecnie wodociąg, dostarczający dziennie 4500 m^3, czyli przeszło 120 *l* na mieszkańca.

Pod względem natężenia opadów atmosferycznych, danych właściwych nie dostarczono konkursującym, pozostawiono więc szerokie pole do zastosowania cyfr, poczerpniętych skąd inąd.

Sąd biegłych, po przejrzeniu 25-u projektów, doszedł do następujących uchwał:

1) Projekt musi być zastosowany do tych danych, które program wymaga, uwzględniając równocześnie wszelkie wymagania jego.

2) Ze wszystkich metod kanalizacyjnych, zasługuje na pierwszeństwo, jak w ogóle, tak w tym szczegółowym dla Sofii wypadku, system *kanalizacyi spławnej*.

3) Dla obliczenia przekrojów kanałowych, należy przyjąć zasadę, odpowiadającą warunkom miejscowym, jednakże dzieło takie, jak kanalizacya, powinno odpowiadać nietylko potrzebom chwili, lecz czynić zadość wszelkim wymaganiom w ciągu okresu kilkuset lat.

Sędziowie przyjmują cyfry następujące dla ilości wód, które, jako maksymalne, wpadają do kanału:

12 do 15 *l* na hektar i sekundę przy łagodnem pochyleniu gruntu, nie gęsto zabudowanym i znacznym bardzo obszarze, zaś 30—35 dla pochylenia znacznego, gęstem zabudowaniu i obszarze mniejszym.

Przytem sąd biegłych dopuszcza, że $^5/_6$ — $^9/_{10}$ maksymalnych tych ilości wód, przeleje się przez upusty burzowe w miejscach właściwych do wzmiankowanych strumyków.

4) Kierunek kanałów powinien odpowiadać konfiguracyi pojedynczych ulic; unikać jednak należy zbyt dużych spadków w kanałach drugorzędnych, ze względu na zbyt częste w takich wypadkach obnażenie dna.

Natomiast wyzyskanie spadków dla kolektorów tembardziej jest pożądanem, że większe nachylenie dna pozostaje w ścisłym związku z przekrojem i wpływa na zmniejszenie kosztu całego urządzenia.

Na zręczne zaprojektowanie upustów dla wody burzowej, sąd biegłych tem większą zwracał uwagę, że w nich upatrywał środek najbardziej skuteczny do osiągnięcia najskuteczniejszego działania przy równych zresztą wydatkach.

Trudność pod tym względem w Sofii zasadzała się na obawie: ażeby upusty burzowe wśródmieścia nie wpłynęły z czasem na pogorszenie warunków sanitarnych; z drugiej zaś strony, założenie upustów poniżej granicy miejskiej, miałoby niewątpliwie ten skutek, że sieć kanałów powyżej tylko o dużych przekrojach i znacznym nakładzie kapitału, dałaby się uskutecznić, co znowu nie odpowiadałoby warunkom materyalnym i sile finansowej zarządu miejskiego.

Co do kierunku kanałów, postanowiono również przyjąć pod uwagę, jako okoliczność ważną, możność pobudowania sieci w początku tylko dla dzielnic zaludnionych, unikając, rzecz prosta, prowadzenia długich kanałów przez pas wcale dotąd nie zamieszkały.

5) Dla ulic, o szerokości większej jak 16 *m*, przyjęto, jako dogodniejsze ułożenie kanałów, po jednym na każdej stronie, dla tego, że koszt i utrzymanie tak długich przewodów jest większy, a następnie, że utrzymanie powierzchni ulicy w skutek długich rozkopów staje się trudniejszem.

6) Studnie rewizyjne mają być zaprojektowane na każdem załamaniu kierunku, jako też na każdem przecięciu się 2-ch przewodów ulicznych; pierwsze określenie odnosi się, rzecz prosta, do kanałów rurowych, w których kierunek pomiędzy studniami powinien być bezwarunkowo prosty. Odległość pomiędzy studniami 80—100 *m*.

7) Dla większych kanałów zasługuje na pierwszeństwo przekrój jajowaty; przekroje okrągłe w mieście, o średnicy nie większej jak 0,55 *m*, zalecają się.

Dla kolektorów głównych można również przyjąć kształt przekroju przypłaszczonego.

W kwestyi wyboru materyału budowlanego, to komisya sądząca orzekła, że jest to przedmiotem li tylko kosztu i podlega rozpatrzeniu przy porównaniu kosztorysów.

8) Studzienki uliczne należy zbudować tak, ażeby błoto, jako też nieczystości pływające, nie przedostawały się do kanału; w przewodzie, łączącym studzienkę z siecią kanałów, założenie syfonu jest potrzebne.

9) Dla przemywania kanałów wypadnie skorzystać z wody płynącej w strumykach, unikając pomp i przyrządów do sztucznego podnoszenia wody przemywającej.

Woda ze strumyków, o ile zawiera piasek, musi go przed użyciem osadzać; zresztą zbiorniki wody przemywającej, tak co do kosztu, jako też co do prawidłowości działania, muszą odznaczać się prostotą i taniością.

W tych zaś częściach sieci kanałów, w których ten sposób przemywania okaże się niemożliwym, zastosować należy przemywanie za pomocą wody z wodociągów miejskich, automatyczne lub też ręczne, za pomocą drzwi szluzowych, albo też zasuwy. Ostatnio wymienione sposoby mogą służyć do przepłukiwania za pomocą wody brudnej, płynącej w kanałach.

10) Wentylacya kanału uskutecznia się najlepiej przez bezpośrednie połączenie sieci ulicznej z rynnami deszczowemi od strony ulicy i to możliwie w najwyższych punktach przewodów; ważnem jest, ażeby połączenia domowe w linii głównej nie posiadały syfonów, zaś rury spadowe wewnątrz domów sięgały po nad dach. Ażeby jednak ochronić dom od przedostawania się do wnętrza powietrza i gazów kanałowych, należy każdy zlew zaopatrzyć w syfon, nad zlewem zaś ma być umieszczony kran wylotowy dla rury doprowadzającej wodę czystą.

11) Obniżenie poziomu wód gruntowych można w danym wypadku osiągnąć przez dostatecznie głęboko zaprojektowane dno kanałów i wypełnienie przestrzeni w około żwirem, albo gruboziarnistym piaskiem, którego na miejscu jest zapas dostateczny. W punktach szczególnie ważnych, odpływ wody gruntowej może być dokonany przez ułożenie rur drenowych z wylotem tychże do wyżej wspomnianych strumyków.

Natomiast, uważa komisya sędziów wprowadzenie wody gruntowej wprost do kanału za wadliwe z dwóch przyczyn: raz, że wody gruntowe zwiększyłyby koszt utrzymywania na polach irygacyjnych, następnie zaś zachodzi obawa, czy, w chwili gwałtownego opadu, woda z kanałów wystąpi, zanieczyszczając wodę gruntową.

12) Opierając się na niwelacyi, dostarczonej projektantom przez wydział budowlany miejski, odpływ ścieków na pola irygacyjne nie wymaga środków pomocniczych i maszyn do podnoszenia, wypada zatem przyjąć odpływ naturalny, grawitacyjny.

13) W kwestyi gromadzenia i odprowadzenia wód ściekowych na pola irygacyjne, przyjąć za najlepsze i najpraktyczniejsze zebranie ich przy moście kolejowym, a stamtąd skierować w jednym przewodzie na pola.

14) Co do zużytkowania wód na polach irygacyjnych, to wystarczy, gdy ścieki opuszczając miasto lub też po przybyciu na pola, przepłyną przez kratę, a następnie w osadnikach z ziemi utworzonych, pozbędą się zawieszonych, lub też cięższych przedmiotów wodą unoszonych.

Komisya uważa, że oprócz irygacyi, dalsze jeszcze klarowanie ścieków jest zupełnie zbyteczne.

15) Dane, dostarczone przez wydział budowlany, a odnoszące się do irygacyi pól, umożebniają li tylko zaprojektowanie w ogólnych zarysach zasadniczych.

16) Dla obliczenia kosztów utrzymania sieci w porządku, wystarczyć mają liczby przybliżone.

Na tych bardzo cennych uwagach komisyi rzeczoznawców, kończymy nasze sprawozdanie, w nadziei, że w drugim artykule zestawimy te żądania z zasadami kanalizacyi warszawskiej — i przekonamy się, o ile w punktach zasadniczych odbiegają lub też zbliżają się jedne do drugich. *Emil Sokal.*

Kronika bieżąca.

Ruch budowlany. Ruch budowlany w tym roku w Warszawie, pomimo utyskiwania na brak cegły i robotnika, jest znaczny i większy, jak lat poprzednich. Pierwsze miejsce zajmują budowle publiczne, z których pierwszeństwo budowie kościoła na Pradze oddać należy. Pomimo braku funduszów, wznoszona i wykończana budowla, stanowi ciekawy okaz ceglanego budownictwa; budowniczowie i technicy tutejsi w zeszłym miesiącu szczegółowo oglądali wykończone części budowli przed opuszczeniem rusztowań i jednogłośnie uznali dokładność i staranność wykonanych szczegółów, przeważnie wykonanych z rozlicznej formy cegły modelowej, która użytą została nietylko na wysadzki gzemsowe, ale z której wykonano dla oszczędności filarki i przedziały okienne. Dwie wieżyczki wykończone od strony presbiterium, przezroczyste w zakończeniu, wykonane z cegły, tak kolumienki, łuki, jako też wieńczące ich piramidy, bez użycia żelaza, oglądane i podziwiane były przez znawców. Brak funduszów nie pozwala na szersze użycie kamienia piaskowego przy wznoszonej budowli, względy oszczędności zmusiły użycie żelaznej galeryjki nad gzemsem kościoła, nie mającej pożądanej grubości i wyglądającej nieco za filigranowo. Zmniejszenie o jedną arkadę dla pomniejszenia kosztów budowy planu kościoła, przyniosło niepowetowaną szkodę: bok kościoła wychodzi za krótki, względnie do jego wysokości, co jeszcze więcej zaznaczy się po wzniesieniu wy-

sokich wież. — Kościół św. Augustyna przy ulicy Dzielnej i Nowolipki, wznoszony pod kierunkiem budowniczego *J. Hussa*, podług projektu budowniczego *E. Cichockiego*, buduje się z pośpiechem; jest nadzieja, że w tym roku pod dach wzniesionym zostanie, obecnie ustawiają wielkie kolumny lane, jako jądra słupów pośrednich, rozdzielających nawy. — Wnętrze kościoła św. Aleksandra wykończa się. — Po postawieniu wież na kościele WW. Świętych na Grzybowie, przystąpiono do tynkowania frontu. — Przebudowa kościoła na Powązkach, dla braku funduszów, postępuje wolno. — Z domów prywatnych, wykończanych w Warszawie, odznaczyć należy ozdobny dom, wykończany przy rogu ulicy Szpitalnej i Hortensyi; dom narożny przy rogu Żelaznej i Chłodnej; dom o ścianie frontowej, wyłożonej mozajką (*stinco lustro*) w Alei Ujazdowskiej, o muszlach z maskaronami nieco za wielkiemi — i wykończaną budowę wili w tychże Alejach. — Budowniczowie warszawscy, powodowani chwalebną myślą urozmaicenia wyglądu miasta, projektują i wznoszą budowle w roku obecnym w różnych stylach; ciekawą będzie rzeczą np. porównanie, po ich wykończeniu, dwóch sąsiednich domów, wznoszonych na posesyi dawniej pod filarkami przy ulicy Marszałkowskiej, jeden w stylu *ostrołucznym*, drugi będący okazem czystego *renesansu* włoskiego. — Na Nowem Mieście, prawie naprzeciw kościoła dawniej Sakramentek, prowadzi się przebudowa małego w części piętrowego o 3-ch oknach, oraz parterowego o 5-iu otworach domu, z użyciem motywów i krojów ratusza w Sandomierzu i znanych powszechnie domów w Kazimierzu nad Wisłą; czy motywa te można zastosować przy domu zwyczajnym, o małej wysokości, po wykończeniu frontu ocenić i przekonać się o tem będzie można.

Z. K.

Finlandya na wystawie hygienicznej w Petersburgu [1]. Według Gońca Urzędowego [2], jedno z najzaszczytniejszych miejsc na petersburskiej wystawie hygienicznej, tak ze względu na ilość, jak i na różnorodność okazów, zajmuje W. Ks. Finlandzkie, którego liczni wystawcy wystąpili we wszystkich oddziałach wystawy. *W oddziale chemii* zwraca na siebie uwagę tablica, w której zestawione są wyniki analiz trucizn, wykonanych przez helsingforską pracownię chemiczną, miejską i rolniczą; tutaj też widzieć można nader zasobny i pełen interesu zbiór grzybków i preparatów mikroskopijnych, uwydatniających rozwój zarodników. *W oddziale hygieny budowli*, wystawiono między innemi rysunki, przedstawiające przekroje pionowe współczesnego domu w Helsingforze, ustrój którego czyni zadość wszelkim wymaganiom hygieny. W tymże oddziale okazano plany wodociągowej sieci helsingforskiej. *W oddziale urządzeń szpitalnych*, wystawiono plany urządzeń szpitali finlandzkich i baraków cholerycznych, modele łóżek, okazy odzieży i środków opatrunkowych, zbiór instrumentów chirurgicznych i t. d. *W oddziale hygieny pożywienia*, zwraca na siebie szczególną uwagę suchy chleb ze krwi, stanowiący w Finlandyi jadło narodowe. W celu wyrobienia takiego chleba, kłóci się krew ze solą tak długo, póki pierwsza nie ostygnie; następnie przecedza się krew i zarabia się ją z mąką na ciasto. Do ciasta dodaje się drożdży, a wyrobione z niego okrągłe, płaskie bochenki, wypieka się zwykłym sposobem i następnie wysusza na wolnem powietrzu. Przed spożyciem rozłamują chleb i gotują go z wodą na kaszę, którą kraszą mlekiem, masłem lub tłuszczem. *W oddziale hygieny szkolnej*, wielki budzą interes okazy pracy pensyonarzy: schroniska dla robotników, szkoły towarzystwa opieki nad kalekami, szkoły dla ślepych, utrzymywanej przez towarzystwo przyjaciół ślepych, oraz wyroby upośledzonych na umyśle i idyotów, będących wychowańcami szkoły dla umysłowo upośledzonych, istniejącej w Tawasthusie. *W oddziale szkół zawodowych* (profesyonalnych), przedstawiono plany domów dla robotników; domy te, zbudowane w Abo i Helsingforze, należą do towarzystw akcyjnych. Rzeczone towarzystwa przyjmują do grona swych członków robotników i mieszkańców domów powyższych, którzy, w następstwie stopniowego umarzania otrzymanych pożyczek, stają się z czasem właścicielami zajmowanych przez siebie mieszkań. —β—

Sadzawki do hodowli ryb na polach irygacyjnych m. Berlina. Jako nowy dowód: 1) należytego oczyszczania się ścieków berlińskich przez przesączanie się takowych przez grunta nawadnianych pól, oraz 2) nieszkodliwości odprowadzania tak oczyszczonych ścieków do koryt wód bieżących, przytaczaną jest ta okoliczność, że dyrektor rybołóstwa *Strauss*, wydzierżawił od zarządu kanalizacyi m. Berlina, na czas 15-u lat, 121 *ha* [3]) łąk, za opłatą czynszu po 80 marek od hektara rocznie, w celu zamienienia takowych, przez usypanie 0,8 *m* wysokich grobli, na sadzawki do hodowli ryb, zasilane, przy zastosowaniu stawidła, wodami odprowadzanemi rowem (Lilagraben), do którego spływają przeważnie przesączone przez grunta miejskich pól irygacyjnych ścieki m. Berlina. Więcej szczegółową wzmiankę w tym przedmiocie, może znaleźć czytelnik Przeglądu w № 20 z r. b. czasopisma berlińskiego Centralblatt der Bauverwaltung. —β—

Najmniejsza szerokość obręczy na kołach wozów ciężarowych zwanych „arbami". Zgodnie z opinią Rady Państwa, zatwierdzoną przez Najjaśniejszego Pana w d. 18 (30) czerwca 1892 r., ministrowi komunikacyj przysługuje prawo wydawania, w porozumieniu z ministrami spraw wewnętrznych, skarbu i dóbr państwa, a w szczególnych razach i w porozumieniu z ministrem wojny, przepisów określających: warunki przewożenia ciężarów po drogach bitych (szosach), oraz zasady konstrukcyi i największego obciążenia osi u karet pocztowych (dyliżansów), furgonów i u innych wozów ciężarowych. Z mocy prawa powyższego, minister komunikacyj wydał w d. 21 kwietnia (3 maja) r. b. postanowienie osnowy następującej: 1) Przewożenie po drogach bitych ciężarów w „arbach", przy których obręcze kół mają mniej jak $3^1/_4$ cala szerokości, jest wzbronione; 2) postanowienie powyższe zacznie obowiązywać w kraju zakaukaskim po upływie dwóch lat, a w innych dzielnicach Państwa Ruskiego po upływie sześciu miesięcy, licząc od dnia jego ogłoszenia w każdej miejscowości; 3) zarówno osoby, których pieczy poruczone jest utrzymanie w należytym stanie dróg bitych, jak i miejscowe władze gubernialne, winny: czuwać nad ścisłem wykonywaniem niniejszego przepisu ministeryalnego i naruszających go pociągać do odpowiedzialności, na zasadzie § 29 ustawy o karach nakładanych przez sędziów pokoju (wydanie z r. 1885).

Zaznaczamy, że wyraz „arba" oznacza w języku ruskim bądź to duży wóz do przewożenia ciężarów o czterech kołach tarczowych, zaopatrzony w t. zw. budę, bądź też wóz ciężarowy bez budy i o dwóch kołach. Do tego rodzaju wozów, używanych na Kaukazie (dwukołowych), oraz w Krymie i w Kraju noworuskim (czterokołowych), zaprzęgane są już to konie, już też woły lub bawoły.

(Ukaz. praw. i raspor. p. Min. put. i saabszcz. № 23/93). —β—

Międzynarodowa wystawa w Antwerpii, otwartą zostanie w d. 5 maja 1894 r., przynajmniej na czas sześciu miesięcy; organizatorowie wystawy zastrzegli sobie prawo przedłużenia jej aż do d. 12 listopada r. p. Wystawa obejmie wszelkie gałęzie działalności ludzkiej i odpowiednio do tego zawierać będzie następujące działy główne: 1) sztuki piękne (malarstwo, rzeźba, snycerstwo, muzyka, architektura i t. d.; 2) nauczanie; 3) sztuki wyzwolone; 4) przemysł artystyczny; 5) przemysł metalurgiczny; 6) maszyny i mechanizmy; 7) zastosowania elektryczności; 8) wyroby tkackie; 9) odzież; 10) konstrukcya; 11) środki przewozowe; 12) przemysł chemiczny; 13) artykuły spożywcze; 14) sztuka inżynierska; 15) marynarska; 16) handel; 17) sztuka wojenna; 18) rolnictwo; 19) leśnictwo; 20) hodowla ryb i rybołóstwo; 21) ogrodnictwo. W czasie trwania międzynarodowej wystawy, belgijskie towarzystwo popierania sztuk pięknych urządzi wystawę malarstwa, rzeźby, rytownictwa i architektury, do udziału w której powoła artystów wszystkich krajów. O wszelkich szczegółach dotyczących wystawy antwerpskiej można zasięgnąć wiadomości między innemi w Departamencie handlu i rękodziel w Petersburgu.

(Praw. Wiest. № 108/93). —β—

[1]) Patrz zeszyt czerwcowy Przeglądu Techn. z r. b., str. 129.

[2]) Patrz Prawit. Wiestnik № 136/93 r.

[3]) 1 *ha* = 0,91533 diesiatiny = 1,78612 morg. m. n. p.

CUKROWNICTWO.

Kontrola dyfuzyi.

W № 16 Kijowskich Zapisok w r. 1888 p. *Rozenberg* zamieścił artykuł „O wyliczeniu ładunku dyfuzorów", a w r. 1891 w temże piśmie wystąpił z nową pracą, noszącą tytuł „Kontrola dyfuzyi, woda kaloidalna i określenie ilości soku w burakach". Pierwsza z wyżej wymienionych prac, wywołała pewne uwagi i komentarze, które jednak nie wskazały przyczyny błędnych wniosków p. *Rozenberga*. Dopiero on sam, nie zadawalniając się rozstrzygnięciem badanej przez niego w pierwszym artykule kwestyi, napisał drugą, wyżej wspomnianą pracę, w której w różny zupełnie od pierwszego sposób rozwiązuje badaną przez siebie kwestyę, nie motywując wszakże, dla czego pierwotne jej rozwiązanie uważa za nieracyonalne.

P. *Rubisow*, uznając doniosłe znaczenie poruszonych przez p. *Rozenberga* kwestyj, napisał w № 9 Kijowskich Zapisok z r. b. artykuł: „Kontrola dyfuzyi", w którym rozważa, jaką praktyczną wartość posiadają wnioski i wzory, wyprowadzone przez p. *Rozenberga*.

Zasadniczy wzór, wyprowadzony przez p. *R.* w pierwszym jego artykule, jest następujący:

$$Y_n = \frac{P - Y}{x^n} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

i wyprowadza się z równań:

$$Y_1 - Y_2 = \frac{P - Y_1}{x},$$

$$Y_2 - Y_3 = \frac{Y_1 - Y_2}{x},$$

. . . .

. . . .

$$\left.\begin{aligned} Y_{n-2} - Y_{n-1} &= \frac{Y_{n-3} - Y_{n-2}}{x} \\ Y_{n-1} - Y_n &= \frac{Y_{n-2} - Y_{n-1}}{x} \\ Y_{n-0} &= \frac{Y_{n-1} - Y_n}{x} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2),$$

w których P oznacza ilość cukru w burakach, $Y_1, Y_2, Y_3 \ldots Y_n$ zawartość cukru w soku następujących kolejno dyfuzorów, x — ilość soku dyfuzyjnego, przypadająca na jedną wagową część buraków, n—liczba używanych dyfuzorów. Wzór, wyprowadzony z powyższych równań, określa najlepsze warunki roboty dyfuzyjnej, co ma miejsce wtedy, kiedy przy każdem przejściu soku z jednego dyfuzora do drugiego, zawartość cukru w soku i ługowanej krajance są jednakowe; w tych warunkach Y_n oznaczać będzie jednocześnie zawartość cukru w soku dyfuzyjnym, otrzymywanym przy działaniu na krajankę wody ługującej i równocześnie zawartość cukru w wyługowanej już krajance, t. j. straty poniesione na dyfuzyi.

A zatem, jeżeli przez x oznaczymy ilość soku dyfuzyjnego przy końcu ługowania, odnośnie do jednej wagowej części buraków, to przy poprzednio odbywających się ługowaniach, ilości soku dyfuzyjnego, przypadające na jedną część buraków, wyrażą się za pomocą wzorów: $(x - \delta_1)$, $(x - \delta_2)$, $(x - \delta_3)$, $(x - \delta_4) \ldots (x - \delta_{n-1})$, w których $\delta_1, \delta_2, \delta_3 \ldots \delta_{n-1}$, stanowią pewne wielkości, wzrastające w miarę ługowania coraz to rzadszym sokiem.

Jeżeli w równaniach, oznaczonych cyfrą 2, począwszy od 2 równania, zamiast x wstawimy odpowiednie wielkości: $x - \delta_1$, $x - \delta_2 \ldots$, to ze zmodyfikowanych w ten sposób równań p. *Rozenberga* dowiemy się, że:

$$Y_n = \frac{P - Y}{x(x - \delta_1)(x - \delta_2) \ldots x - (\delta_{n-1})} \quad . \; . \; . \; . \quad (3).$$

Wzór ten przekonywa nas, że: 1) określenie Y_n na zasadzie wzoru (1) jest zupełnie fałszywe; 2) dla określenia Y_n podług wzoru (3) oprócz najlepszych warunków dyfuzyi winny być uwzględnione jeszcze jakieś warunkowe dane odnośnie $\delta_1 \delta_2 \ldots \delta_{n-1}$ i 3) jakiekolwiekbądź będą rozmiary rzeczywistych strat cukru, przy najlepszych nawet warunkach dyfuzyi, muszą one być większe, aniżeli wyrachowane z wzoru *Rozenberga*; wzór więc należy uważać za zupełnie nieużyteczny, dający rezultaty zupełnie niezgodne z prawdą.

Zupełnie inaczej rzecz się ma z wzorami, które p. *Rozenberg* wyprowadził w drugiej swojej pracy. Jakkolwiek i one nie dają ściśle zgodnych z prawdą cyfr, z pożytkiem jednak mogą być stosowane do wyliczeń, określających jakość roboty dyfuzyjnej i w praktyce mogą mieć poważne znaczenie.

Zasadniczy wzór, wyprowadzony przez p. *Roz.* w ostatniej jego pracy, jest następujący:

$$P = pe^h \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1).$$

P i p oznaczają gęstość soku krajanki i soku dyfuzyjnego; h — ilość wagowych jednostek wody, dodana do dyfuzyi i obrachowana na jedną wagową część soku z krajanki; e oznacza podstawę logarytmów *Nepera*. Wzór jeden otrzymany został z równań:

$$(1 + h)p = P \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (a),$$

$$\frac{dp}{p} = -dh \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (b).$$

Równanie b jest zupełnie dobre, równanie zaś a w żadnym razie nie może mieć miejsca. Z liczby substancyj rozpuszczalnych, znajdujących się w buraku, dyfundują prawie wszystkie i tylko przy niezupełnie prawidłowo odbywającym się procesie ługowania pozostają w buraku nader niewielkie ich ilości, co się zaś tyczy ciał, nie mających własności dyfundowania, to z tych ta tylko drobna ilość dostaje się do soku dyfuzyjnego, która znajdowała się w rozerwanych komórkach; w skutek tego, jeżeli P oznacza % wszystkich rozpuszczalnych materyj soku z krajanki, a przez Q nazwiemy procentową zawartość tych niedyfundujących substancyj, które pozostały w nierozerwanych komórkach i tych rozpuszczalnych materyj, które jednak nie zdołały przejść do soku dyfuzyjnego, to cała ilość wszystkich rozpuszczalnych materyj, jakie się przedostały z soku buraczanego do soku dyfuzyjnego, wynosić będzie $(P - Q)$; zauważyć należy, że Q, przy najlepszych nawet warunkach roboty na dyfuzyi, nie może być nigdy równem 0, ponieważ buraki zawierają ciała niedyfundujące; z drugiej strony, podczas procesu ługowania rozpuszcza się pewna ilość włóknika. Ilość więc części stałych, która przeszła do soku dyfuzyjnego z jednej wagowej części soku krajanki, nie będzie się równać p, ale $(p - \varphi)$, w którym to wzorze φ oznacza ilość rozpuszczonej krajanki. Z tego, cośmy wyżej powiedzieli, jasnem jest, że zamiast równania a, które przyjmuje p. *R.*, winno mieć miejsce równanie:

$$(1 + h)(p - 4) = (P - Q) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (A).$$

Że przy określeniu h prócz równania A musimy mieć jeszcze równanie b, łatwo jest pojąć, rozumując w następujący sposób: jeżeli sok z buraków zmieszamy wprost z pewną ilością wody h, dostaniemy sok o gęstości p, wówczas h można byłoby określić bezpośrednio z równania a; przy procesie ługowania h winno stosować się do równania A, a nie a, następnie na h zapatrywać się należy, nie jako na pewną ilość wody, dodanej do soku o gęstości $(P-Q)$, ale jako na wielkość, która bezustannie zmienia się w ciągu trwania procesu ługowania, odpowiednio do wzrastania gęstości soku dyfuzyjnego od 0 do p; do pewnej określonej wielkości h dochodzi tylko przy ukończeniu dyfundowania. Zmiana gęstości soku dyfuzyjnego odbywa się bez przerwy, wskutek nasycania się wody dyfundującemi substancyami, znajdującemi się w buraku. Przypuśćmy, że proces ten nie odbywa się nieustannie, a że rozpada się na 100 oddzielnych (operacyj) procesów. W takim razie gęstość soku dyfuzyjnego, zwiększając się od 0 do p, otrzymałaby 100 oddzielnych przyrostów gęstości. Wielkość przyrostów gęstości soku dyfuzyjnego i odpowiednie zmniejszenie się w nim procentowej zawartości wody w każdym z poszczególnych momentów, przy jednakowych warunkach odbywającego się procesu ługowania, byłoby nie jednakowe, zależne od rożnic pomiędzy substancyami dyfundującemi w dyfuzyjnym i dyfundującym soku; przy procesie ługowania, odbywającym się bez przerwy, musimy przypuścić nieskończoną ilość momentów przyrostów gęstosci soku dyfuzyjnego i %-go zmniejszenia się w nim wody; zauważyć należy, że w takim razie różnice gęstości w każdym poszczególnym momencie, jak niemniej % zmniejszenia się wody, staną się nieskończenie małemi bez obawy zrobienia błędu można ich uważać za zupełnie jednakowe.

Przypuszczając, że podczas trwania dyfundowania, poszczególne, nieskończenie małe powiększenie się gęstości soku dyfuzyjnego dp, odbywa się przy nieskończenie małej zmianie ilości wody przybywającej na jedną wagową część buraków dh. Ostatecznie sok dyfuzyjny, o gęstości p, otrzymuje się z soku o gęstości $(p-dp)$, przy odpowiedniej zamianie h na dh. Pytanie, jaką ilość wody dodać trzeba do soku o gęstości $(p-dp)$, aby otrzymać sok, którego gęstość byłaby równą p, z łatwością rozwiązuje się przy pomocy równania:

$$(1+x)p = p - dp,$$

skąd:

$$x = -\frac{dp}{p}.$$

Przez dh oznaczoną była ta ilość wody, która *dodaną została* do jednej części soku z krajanki podczas zmiany gęstości soku z dyfuzyi, z drugiej strony dh określa także zmiany zawartości wody w soku dyfuzyjnym przy stopniowych zmianach jego gęstości, przy przejściu od gęstości $(p-dp)$ do p, $dh = x$, wskutek czego:

$$dh - x = \frac{dp}{p}, \quad \text{albo} \frac{dp}{p} = -dh \quad \ldots\ldots \quad (b),$$

skąd:

$$\int \frac{dp}{p} = -h + \text{const},$$

$$\lg . p = -h + \text{const},$$

$$p = K . e^{-h} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (w),$$

w tym wzorze e oznacza podstawę logarytmów *Nepera*, a K — wielkość stałą, w celu określenia której rozpatrzymy wypadek, w którym $h = 0$, w takim razie podług równania (A) otrzymamy:

$$p = P - Q + \varphi,$$

a ostatnie równanie przedstawi się w sposób następujący:

$$P - Q + \varphi = K . e^0 = K,$$

zamieniając w równaniu (w) wielkość K powyżej znalezionym wzorem, otrzymamy równanie:

$$p = (P - Q + \varphi)e^{-h},$$

albo:

$$(P - Q + \varphi) = pe^h \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2),$$

a zatem:

$$h = \frac{\lg . (p - Q + \varphi) - \lg . p}{\lg . e} \quad \ldots\ldots \quad (3),$$

tymczasem, kiedy wzór wyprowadzony przez p. *Rozenberga* dla

$$h = \frac{\lg . P - \lg . p}{\lg . e} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4),$$

Q i φ we wzorze (3) są wielkościami niewiadomemi, φ bezwarunkowo jednak musi być wielkością nadzwyczaj małą, ponieważ ilość rozpuszczonego w soku dyfuzyjnym włóknika, o ile to rozpuszczenie ma miejsce w rzeczywistości, jest nieskończenie mała i może być zupełnie nie brana w rachubę, a wtedy rzeczywista wielkość:

$$h = \frac{\lg . (P - Q) - \lg . p}{\lg . e} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5),$$

t. j. będzie zawsze mniejszą od tej, którą znajduje p. *Roz.* za pomocą swojego wzoru (4).

Bez względu na to, przy jakich warunkach prowadzona była robota na dyfuzyi, zawsze jednak otrzymuje się sok dyfuzyjny o gęstości p, gęstość jego bowiem wzrasta różniczkowo. W razie, gdyby z jakichkolwiek powodów ujednostajnienie gęstości soków wewnątrz i zewnątrz komórek nie było dokładnem, to okoliczność ta ujemnie wpłynie na robotę dyfuzyjną, soki otrzymane będą rzadkie, a straty w wysłodach powiększą się.

Przypuśćmy, że znaną nam jest dokładnie wielkość h dla pewnej dyfuzyi, wówczas, nie wiedząc o ilości przerobionych buraków i ilości odciągniętego soku, a mając tylko dane, dotyczące składu soku z krajanki i soku dyfuzyjnego, będziemy w stanie określić ogólne straty cukru, poniesione na dyfuzyi. W istocie, oznaczywszy %-wą zawartość cukru w soku z krajanki i dyfuzyjnym soku przez S i s, % soku w burakach przez q, straty cukru na dyfuzyi, obliczone na % krajanki, przez π i wreszcie ilość soku dyfuzyjnego, otrzymanego z jednej wagowej jednostki buraków przez x — otrzymamy równanie:

$$\pi = Sq - sx \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6),$$

$$x = (1 + h)q \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7).$$

Równanie (6) jest zupełnie zrozumiałe i nie wymaga komentarzy; racyonalność równania (7) łatwo pojąć, jeżeli bowiem jedna wagowa część buraków zawiera q części soku, a z jednej części soku z krajanki otrzymujemy $(1+h)$ soku dyfuzyjnego, to na q jednostek wagowych soku z buraków przypadnie $(1+h)q$ części soku dyfuzyjnego, a tę właśnie ilość umówiliśmy się oznaczać przez x.

Określając z wzorów (4), (6) i (7) π i h, otrzymujemy liczbę istotnych strat, poniesionych na dyfuzyi, i ilość wody, dodanej do soku z krajanki; liczby te są nieco większe od rzeczywistych. Pragnąc mieć cyfry więcej zbliżone do prawdy, należy π i h wyliczyć ze wzorów (4), (6) i (7), następnie we wzorze (5) na miejsce Q wstawić jednoznaczną wielkość $\frac{\pi}{q}$, dalej określić π z formuły (5) i ostatecznie dopiero wyliczyć π z wzoru (6) i (7).

Liczby dla π i h, otrzymane w powyżej opisany sposób, oznaczać będziemy przez π'' i h''.

Dla wyprowadzenia liczb tych najlepiej posiłkować się logarytmami (bez obawy zrobienia dużego błędu przyjąć można $\lg . e = 0{,}4343$). W celu otrzymania właściwych i dokładnych wyników, koniecznem jest mieć możliwie dużą ilość dokładnych analiz soku dyfuzyjnego i soku z krajanki.

Zestawiając liczby otrzymane dla π z formuł (4), (6) i (7) z cyframi strat oznaczonych na dyfuzyi, przekonać się można, czy dokładnie i właściwie dokonywane były analizy. Jeżeli liczba, odpowiadająca π, mniejszą będzie od wyliczonych przez fabrykę strat, to bezwarunkowo przy robieniu analiz zaszła pewna niewłaściwość, rzeczywiste bowiem straty nie mogą być w żadnym razie mniejsze od strat oznaczonych.

W poniżej przytoczonej tablicy umieszczone są dane, na podstawie których autor wyliczył h'' i π''. Dane te, usystematyzowane są podług rozcieńczenia soku z krajanki, które to rozcieńczenie określa się wielkością h.

№№ cukrowni	q	P	S	p	s	Spółcz. czystości		h	π	h''	π''
						sok z kraj.	sok dyfuz.				
1	92,00	15,10	12,80	11,76	9,66	84,7	82,7	0,250	0,67	0,206	1,06
2	94,00	18,41	15,29	13,83	11,49	83,1	83,1	0,286	0,68	0,246	0,92
3	94,00	17,96	15,01	13,37	10,99	83,6	82,2	0,293	0,76	0,249	1,21
4	92,00	19,01	15,90	14,03	11,83	83,1	84,3	0,303	0,44	0,278	0,73
5	91,60	16,69	14,06	12,12	9,80	84,2	80,9	0,320	1,03	0,250	1,56
6	92,00	16,57	13,66	12,00	9,95	81,8	82,9	0,323	0,19	0,287	0,70
7	90,40	17,74	14,76	12,57	10,39	83,2	82,7	0,345	0,71	0,300	1,14
8	90,00	16,77	13,21	11,70	9,24	78,8	79,0	0,360	0,58	0,321	0,91
9	93,00	17,80	14,82	12,38	10,10	83,2	81,6	0,363	0,98	0,302	1,55
10	93,84	19,61	15,96	13,62	11,34	81,4	83,3	0,364	0,46	0,339	0,73
11	92,00	16,18	13,70	11,21	9,42	84,6	84,0	0,367	0,68	0.320	1,18
12	89,50	18,81	15,03	13,00	10,57	80,0	81,3	0,360	0,51	0,339	0,79
13	94,00	15,69	12,94	10,84	8,81	82,5	81,6	0,370	0,77	0,316	1,23
14	89,00	19,03	15,13	13,10	10,42	79,4	80,0	0,373	0,60	0,338	1,35
15	89,00	16,84	13,84	11,53	9,62	82,2	83,4	0,379	0,52	0,344	0,80
16	90,30	20,45	16,91	13,81	11,44	82,6	82,9	0,393	0,87	0,344	1,38
17	91,70	16,29	13,58	10,81	9,05	83,3	83,7	0,410	0,95	0,344	1,30
18	93,50	18,66	14,82	12,33	9,93	78,9	80,5	0,414	0,84	0,365	1,19
19	92,00	16,23	12,99	10,68	8,77	80,0	82,1	0,418	0,51	0,384	0,79
20	92,00	16,48	13,21	10,82	8,91	80,3	82,4	0,421	0,53	0,386	0,82
21	94,40	20,18	16,68	13,12	10,92	82,6	83,2	0,431	1,03	0,370	1,52
22	92,00	16,71	13,84	10,83	8,91	82,8	82,3	0,434	0,99	0,367	1,52
23	92,00	17,67	14,63	11,40	9,57	82,8	84,0	0,438	0,80	0,388	1,24
24	92,50	19,09	15,23	12,24	9,92	80,0	81,0	0,444	0,84	0,395	1,30
25	93,00	17.25	14,35	11,05	9,30	83.2	84,2	0,446	0,83	0,392	1,31
26	90,74	18,94	15,63	12,09	10,18	82,5	81,2	0,450	0,79	0,402	1,24
27	92,00	18,74	16,14	11,96	10,38	86,1	86,8	0,450	1,00	0,389	1,58
28	92,90	19,09	15,81	12,19	9,99	82.8	82,0	0,450	1,22	0,377	1,92
29	93,00	21,45	17,03	13,61	11,26	79,4	82,7	0,455	0,86	0,411	1,32
30	90,00	20,16	16,72	12,49	10,42	82,9	83,4	0,480	1,16	0,413	1,80
31	92,60	17,71	14,31	10,53	8,62	80,8	81,8	0,520	1,12	0,449	1,69

Cyfry tablicy powyższej przekonywują: 1) że straty cukru na dyfuzyi są tem mniejsze, im mniejsze było rozcieńczenie soku z krajanki przy jednakowym mniej więcej spółczynniku czystości obydwóch soków i 2) że przy jednakowem prawie rozcieńczeniu soku z buraków mniejsze straty na dyfuzyi poniosły te fabryki, których soki dyfuzyjne czyściejsze były od soku buraczanego.

Te same zjawiska zauważyć można ze sprawozdań tygodniowych pojedynczej fabryki.

Wnioski powyższe świadczą, że odciąganie dużych ilości soku dyfuzyjnego wtedy tylko pożytecznem być może, kiedy wraz z podniesieniem procentu odciąganego soku podnosi się także spółczynnik czystości soku z dyfuzyi, jeżeli zaś, zwiększając odciąganie, nie otrzymamy polepszenia czystości soku, to narażamy się wówczas na większe straty cukru i na zbyteczny rozchód paliwa.

Do takich samych wniosków dochodzi autor drogą zupełnie teoretyczną — na mocy wyliczeń.

W dalszym ciągu pracy swojej autor robi uwagę, że wzory p. *Roz.* przynieść mogą wielką korzyść, dają bowiem możność określenia ilości przerobionych buraków — w tym celu jednak trzeba mieć dane, dotyczące ilości odciągniętego soku, jego jakość i temperaturę. Wreszcie autor zwraca uwagę na konieczność ścisłej kontroli chemicznej w cukrowniach i zapewnia, że należyte urządzenie pracowni sowicie się opłaca.

(Kijow. Zap. T. XXIII, № 9, r. 1893). *St. Sch.*

O zawartości magnezyi i wapna w sokach.

Pogląd, że związki zawarte w sokach, uważane zazwyczaj za sole wapienne, więcej zawierają magnezyi jak wapna, dał powód p. *Weissbergowi* do przeprowadzenia kilku ciekawych doświadczeń, które poniżej streszczamy:

I. Badanie rozpuszczalności magnezyi w płynach cukrowych i tworzenie się cukrzanów.

Rezultaty przeprowadzonych w tym kierunku badań przekonywują, że przy zwykłej pokojowej temperaturze w płynie cukrowym, zawierającym w 100 cm^3 10 g cukru, rozpuszczalność magnezyi jest 300 razy mniejszą, aniżeli rozpuszczalność wapna; w dalszym ciągu stwierdzonem zostało, że z podwyższeniem się temperatury wzrasta także rozpuszczalność magnezyi. Ciekawą jest także kwestya, dotycząca sacharatu magnezyi.

Dane, które do dziś są nam znane, stwierdzają obecność tylko związku tego w płynach cukrowych.

Weissberg wykrył, że magnezya znacznie większą odznacza się rozpuszczalnością w roztworach cukrowych, w których znajduje się wapno, przypuszczał więc, że magnezya częściowo ruguje wapno z sacharatów, zajmując jego miejsce.

Stwierdzenia faktu tego szukał *Weissberg* w następującem doświadczeniu:

5,60 g sproszkowanego, palonego wapna dodano do płynu zawierającego około 70 g cukru w 250 cm^3 wody, następnie płyn ogrzewano na kąpieli wodnej w przeciągu pół godziny, poczem zmieszano go, ostudzono i przefiltrowano. Po dodaniu tlenku magnezyi, płyn powyższy pozostawiono w spokoju przez dwa miesiące, wstrząsając płyn od czasu do czasu, poczem płyn przefiltrowano i badano na zawartość magnezyi. Analiza jednak nie wykazała obecności magnezyi. Po dodaniu do płynu 97% alkoholu i utworzeniu się osadu, ciecz przefiltrowano. W filtracie nie znaleziono ani magnezyi, ani wapna, ani też cukru. Przemyty alkoholem osad, charakteryzował się rozpuszczalnością w zimnej, słabą zaś rozpuszczalnością w gorącej wodzie. Zimny roztwór przy gotowaniu zmętniał, przeprowadzona analiza wykazała:

	W 100 częściach	Wyliczenie odpowiadające jednocukrzanowi wapna
Cukru	85,86	85,93
Tlenku wapnia . .	13,44	14,07
Tlenku magnezyi. .	0,70	—

Otrzymana więc substancya była jednocukrzanem wapna. Po osadzeniu się związku cukru z wapnem w pozostałej alkoholowej cieczy, magnezya nie mogła żadnych tworzyć związków, przeszła więc także do osadu.

W ten sposób zatem nie zdołano wykryć ani wapienno-magnezyowych sacharatów, ani też samego cukrzanu magnezyi.

II. Magnezya i sole wapienne w produktach fabrykacyi cukru.

Przed uskutecznieniem analizy rzeczywistych produktów fabrykacyjnych, *Weissberg* przeprowadził następujące doświadczenie:

100 cm^3 soku surowego, otrzymanego przez wyciśnięcie zepsutych już nieco buraków, traktował w zwykły sposób mlekiem wapiennem o gęstości 22° Bé., dodawszy przytem 1 g magnezyi palonej. Po pierwszej saturacyi dodano kilka cm^3 mleka wapiennego i niewielką ilość mleka magnezyowego. Po przefiltrowaniu soku, który posiadał alkaliczność 0,30, podgęszczano go i uważnie spopielano. Analiza popiołu wykazała:

Tlenku wapnia 0,351, tlenku magnezyi 0,021, czyli, że ilość wapna była 17 razy większą od ilości magnezyi.

Do tych samych rezultatów doszedł *Weissberg*, analizując produkta fabrykacyjne, pochodzące z belgijskich, francuskich, niemieckich i austryackich cukrowni. Tu jednak stosunek pomiędzy wapnem i magnezyą wyrażał się najrozmaiciej: od liczby 33,7—2,63.

Powyższe wyniki utwierdzają w przekonaniu, że kamień wapienny, o zawartości nawet 27,3% węglanu magnezyi, nie jest szkodliwym dla fabrykacyi, ponieważ magnezya nader mało rozpuszczalną jest w sokach buraczanych, nie może więc mieć wpływu na jakość produktów cukrowych.

St. Sch.

O zawartości miedzi w produktach cukrowych. Niedawno dr. *Bersch*, analizując osad powstały na rurach tężnic, znalazł w popiele osadu tego 3,55% tlenniku miedzi, co naprowadziło go na myśl, że miedź ta pochodzi ze skrobania rur przy ich czyszczeniu.

Inaczej się zapatruje na tę kwestyę *Ed. Donath* [1]), który otrzymał miedź nawet w błocie z cedzideł mechanicznych. Przypuszczając, że miedź znaleziona w błocie, nie może pochodzić z mechanicznego skrobania rur tężnic, *Donath* utrzymuje, że musiała się już znajdować w soku. Dla przekonania się, badacz ten przeprowadził próby z 20 różnymi produktami cukrowymi i we wszystkich znalazł mniejsze lub większe ilości miedzi. Samą próbę przeprowadzał w sposób następujący: 200 *g* substancyi ogrzewał w misce platynowej do zupełnego zwęglenia produktu, otrzymany węgiel rozdrabniał, rozpuszczał w nadmiarze kwasu solnego, dodawał kwasu azotnego w małej ilości i odparowywał do suchości. Pozostałość, po zwilżeniu kwasem solnym, rozpuszczał w wodzie i przez otrzymany rozpuszczony przesącz przepuszczał siarkowodór, przyczem otrzymywano zawsze charakterystyczną reakcyę miedzi. Niekiedy produkty zawierają tyle miedzi, że do wykrycia jej nie potrzeba nawet produktu zwęglać.

Pytanie więc, skąd się ta miedź w produktach bierze.

Lippmann i *Dubrunfant* przypuszczają, że same buraki zawierają pewne niewielkie ilości miedzi, *Donath* jednakże mniema, nie przecząc powyższym zdaniom, że główną przyczyną zawartości miedzi w produktach, jest rozpuszczalność jej w niektórych płynach. Nie ulega wątpliwości, że sole alkaliczne rozpuszczają miedź, a nawet sam cukier w obecności alkaliów to czyni; to samo, jeszcze w większym stopniu, przyczyniają się do tego kwasy znajdujące się w sokach, jak np. kwas winny. Prócz tego, amoniak wywiązujący się przy pierwszych procesach fabrykacyjnych, wpływa na rozpuszczanie się miedzi w sokach.

Ed. Donath brał 30% roztwór rafinady i wkładał weń blaszki miedziane, tak, by część tych blaszek po nad płynem wystawała; płyny ogrzewał w ciągu 3 dni, po 8 godzin dziennie. Po takiem traktowaniu, płyny badano za pomocą siarkowodoru i zawsze, choć nieznaczne ślady miedzi w roztworze znajdowano.

Co się tyczy miedzi, zawartej w osadach rur w tężnicach, to *Donath* przypuszcza, że miedź ta albo zostaje strącona z płynu podczas stężania, albo, że tłuszcze, dodawane do soków, po zmydleniu, część rozpuszczonej miedzi wiążą w sole miedziowe kwasów tłuszczowych, które są nierozpuszczalne. Osady na rurach zawsze prawie zawierają potężne ilości kwasów tłuszczowych. *L. Szyfer.*

Sposób oczyszczania soków buraczanych H. Sturma [2]).

Jaknajdokładniejsze oczyszczenie soku dyfuzyjnego z towarzyszących mu niecukrów, jest jednem z najważniejszych zadań fabrykanta cukru. Zazwyczaj oczyszczenie to odbywa się za pomocą defekacyi i ogrzania soku. Dodawanie wapna ma na celu zneutralizowanie zawartych w soku wolnych kwasów organicznych i rozkład związków azotowych. Rozkład tych związków, a zwłaszcza asparaginy, ciał białkowych, barwników, cukru przemienionego i t. p., nie jest jednak zupełnym, i zależnie od stopnia oczyszczenia, otrzymujemy soki więcej lub mniej zdolne do krystalizacyi.

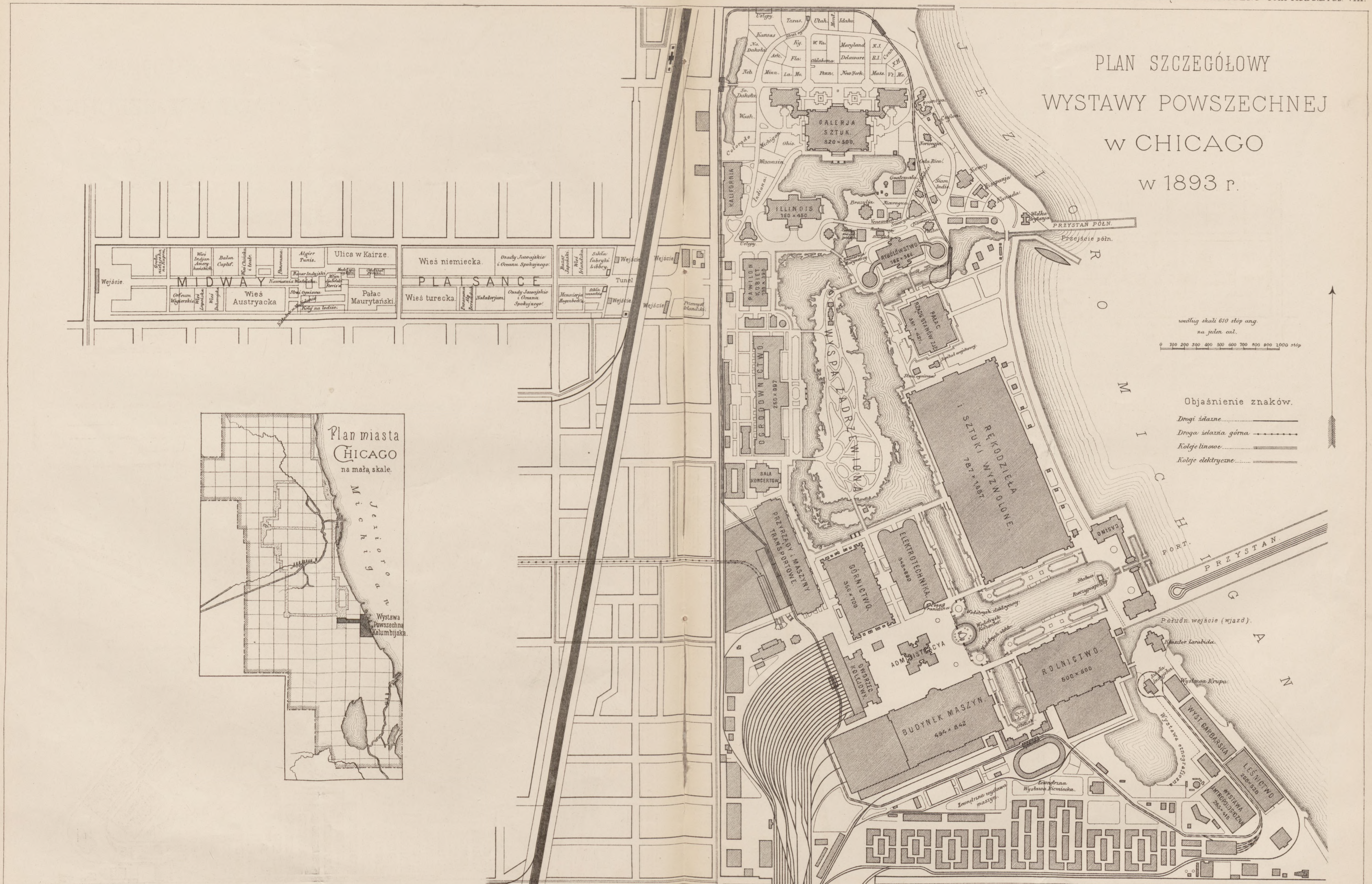
H. Sturm otrzymał przywilej na nowy sposób defekacyi, polegający na tem, ażeby wapno działało na soki w temperaturze podwyższonej i pod ciśnieniem. Wprowadza więc sok z dyfuzyi ogrzany do 80° C. do szeregu naczyń szczelnie zamkniętych i przewodami ze sobą połączonych. Dochodzący tu sok uprzednio zmieszany jest z wapnem, ma tu wszakże wystarczać o wiele mniejsza ilość wapna, aniżeli przy zwykłym sposobie, gdyż zaledwo 0,3% wagi buraków. W naczyniach cylindrycznych podnosi się temperaturę soku za pomocą bełkotek parowych, w pierwszem naczyniu do 101° C., w następnem do 106°, w trzeciem wreszcie do 110°. Ilość dopuszczanej pary reguluje się podług umieszczonego u góry naczynia manometru, który wykazywać winien ciśnienie jednej atmosfery po nad zwykłe ciśnienie atmosferyczne. W naczyniach umieszczone są przegrody, zmuszające sok do stopniowego przepływania, przez co o wiele łatwiej doprowadza się temperaturę do pożądanej wysokości. Ażeby w dalszych naczyniach temperatura stopniowo wznosić się mogła, przewody łączące odpowiednio mniejszy posiadają przekrój i zaopatrzone są w zapory redukcyjne. U góry umieszczone są rury oddechowe, któremi odprowadza się nadmiar pary, gromadzące się gazy, oraz amoniak, tworzący się pod działaniem wapna na związki azotowe. Oddechy przeprowadza się najpierw przez zbiornik, w którym pozostaje sok porwany oraz skroplona para, nieskondensowane zaś gazy przechodzą do naczynia, w którem znajduje się kwas siarczany, pochłaniający amoniak, który w ten sposób da się tu w zupełności pochwycić. Sok przepływający kolejno wszystkie naczynia, dołem z ostatniego przechodzi wprost na błotniarki, skąd wychodzić ma czysty, jasny i pełen ognia. Jeżeli alkaliczność jego jest za wysoką, to poddaje się go saturacyi i ponownie cedzi przez błotniarki. Powyższą metodę defekacyi zastosować również można do soków już w zwykły sposób nawapnionych i wysaturowanych. Wówczas to nierozłożone w pierwszym procesie niecukry wydzielają się całkowicie; z wielką korzyścią sposób ten stosować można tam, gdzie soki zawierają dużo asparaginy, cukru przemienionego i barwników. Metodą tą oczyszczony sok odznaczać się ma niezwykłą klarownością i wysokim spółczynnikiem. Gotuje się i krystalizuje szybko i łatwo, dając cukrzycę łatwo się osiewającą i dużo wydającą cukru I-go rzutu. Odciek z cukrzycy tej ma być tak czystym, że może powracać do surowej fabrykacyi, gdzie z dodatkiem wapna idzie wraz z sokiem do defekacyi pod ciśnieniem.

R.

[1]) Blaue Hefte, 1893, II, str. 236.

[2]) Zeitschrift des Ver. f. R. Z. I. Luty 1893.

Дозволено Цензурою. Варшава, 25 Августа 1893 г. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat, 34. Wydawca Maurycy Wortman. Red. odp. Adam Braun.



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW ŻYRARDOWSKICH

Hiellego i Dittricha

ZAKŁADY TOWARZYSTWA W ŻYRARDOWIE

(stacya RUDA GUZOWSKA dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej)

polecają:

Potrzebne dla **CUKROWNI: Płaty prasowe: czysto lniane, dżutowe, półlniane z dżutem, półbawełniane ze lnem i bawełniane** w różnych gatunkach, wyrabiane specyalnie do tego użytku i **szczególnie zalecane** do filtrowania po pierwszej, drugiej i trzeciej saturacyi.

Dalaj: **Płótno nieprzemakalne** nasycone lub nienasycone oraz uszyte z tegoż w żądanych wielkościach gotowe: **Opony na wozy frachtowe, wagony kolejowe, statki parowe, lokomobile i do różnych potrzeb gospodarskich.** Również: wiadra parciane do wody, wiaderka ogniowe i węże do sikawek.

Nadto objąwszy **wyłączną sprzedaż** wyrobów: **przędzalni dżutu i tkalni wyrobów dżutowych Hiellego i Dittricha w Częstochowie,** Zakłady Żyrardowskie polecają także:

Worki wyrabiane **z dżutu, z dżutu ze lnem** i **z samego lnu** we wszelkich gatunkach i wielkościach, do przewozu **mączki cukrowej, cukru kostkowego, zboża i soli.**

(Adm. 12-8)

TOWARZYSTWO FABRYKI MASZYN i ODLEWNI

Donat, Lipkowski i S-ka

W KIJOWIE,

Kantor, Kreszczatik N. 45. — Telefon N. 293.

Fabryka na Zwierzyńcu.

POLECA:

Wirówki ciągłe, patent Szczeniowski i Piątkowski.

Błotniarki syst. Skoryna, Krooga i innych.

Cedzidła syst. Skoryna.

Cedzidła mechaniczne naszego patentu.

Ślimaki do wysłodków, cukru, cukrzycy, błota i t. d.

Pompy zwykłe i systemu Blacka: gazowe, wodne, powietrzne, zasilające, sokowe i syropowe.

Malaksery do cukrzycy najnowszych konstrukcyj.

Wszystkie w ogóle maszyny, aparaty, transmisye, wentyle i t. p. dla fabryk cukru. (12—8)



!!! Patentowany !!!

„EXSICCATOR"

Niszczy grzyb drzewny raz na zawsze.— Osusza wilgoć i t. p.—**Zastępuje farby.—**

Broszurka, 80 str. druku i **ważny** dodatek, bezpłatnie. **Agentów poszukuję.**

Adres dla telegrafów i pism: **RITTER** Warszawa.

Ostrzeżenie. Rachunki i naczynia powinny mieć powyższą **markę** i **herb.** w przeciwnym razie kupuje się falsyfikat.

(12—8) **Obecnie Marszałkowska 117.**

PATENTY WYJEDNYWA i SPRZEDAJE

BIURO PATENTÓW i TECHNICZNE

J. Brandt & G. W. Nawrocki w Berlinie

Friedrich-Str. 78.

(Najstarsze biuro Patentowe Berlińskie)

(12-12) Właściciele firmy: **A. MÜHLE** i **W. ZIOŁECKI.**

OLSZEWICZ & KERN

BIURA TECHNICZNE

WARSZAWA,	KIJÓW,	SIELCE
Królewska, 16.	Kreszczatik	pod Sosnowicami.

JENERALNI REPREZENTANCI FIRMY:

Grusonwerk w Buckau - Magdeburgu.

Walce z twardego odlewu do mąki, papieru, gumy, celuloidu, staniolu etc.

Koła z twardego odlewu, zwrotnice, krzyżownice kolejowe i tramwajowe.

Młynki kulowe do kamieni, cementu, gipsu, wapna, szkła, kości, rud mineralnych, węgla, grafitu, fosforytów etc.

Łamacze kamieni i rud, gniotowniki, mięszadła, przesiewacze etc.

Taśmowe piły do żelaza, stali i innych metalów, krające na zimno.

Prasy hydrauliczne. — Windy i lewary.

Regulatory „Cosinus". — Motory gazowe patentu Sombart.

Kompletne urządzanie fabryk cementu, szmerglu, oleju, nawozu, fabryk szamotowych, walcowni żelaza i ołowiu, walcowni blach miedzianych, mosiężnych, cynkowych, niklowych etc. etc.

Kompletne urządzanie światła elektrycznego. (Jeneralna repr. firmy Kremenecky, Mayer & Co. w Wiedniu). Sporządzanie projektów, planów i kosztorysów.

Zakładanie telefonów. (Reprezentacya słynnej fabryki telefonów: L. M. Ericsson & Co. w Stokholmie). 12—8

Wielkość ogłoszenia na przestrzeni I-go prostokąta (kwadratu).

Cena **jednorazowego** ogłoszenia:

na przestrzeni 1-o kwadr. 50 kop
„ 2-ch kw. 1 rs. i t.d.

Przy trzykrotnem ogłoszeniu odstępuje się 10%

Przy sześciokrotnem . . . 15%
„ dwunastorazowem. 20%

Uwaga. Cała stronica ogłoszeń mieści 32 prostokąty (kwadraty).

PRZEWODNIK ADRESOWY.

Biura.

Patentów, Włodarkiewicz inż. i Sieklucki, Marszałkowska 122.

Techniczne, Włodarkiewicz inż. i Sieklucki, Marszałkowska 122.

Kanalizacyjne, Kuksz i Luedtke. Warszawa, Leszno 27.

Techniczne, Arnd i Szulc, Królewska 10. Artykuły wodociągowe i kanalizacyjne.

H. Somya, Bracka Nr. 25. Skład artykułów technicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych.

Dawid Perl, Grzybowska 21. Skład materyałów budowlanych, technicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych.

Cement, cegła ogniotrwała i glinka.

Dawid Perl, Grzybowska 21. Skład materyałów budowlanych: cementu, cegły i glinki ogniotrwałej oraz dren oryginalnych angielskich średnicy od 3—24 cali z rozgałęzieniami. Belki żelazne T. Eisen.

Fabryki.

Kotłów, W. Fitzner i K. Gamper, — reprezentant Remer inż., Chmielna, 7.

Blachy dziurkowane, Arnd i Szulc, Królewska 10, reprezentanci fabryki Ph. Nebrich, Praga Smichow.

Stal i pilniki. Najlepsza austryacka stal narzędziowa „Poldi" i pilniki. Arnd i Szulc, Warszawa.

Transmisye. Koła pasowe formowane maszyną z fabryki J. John w Łodzi. Arnd i Szulc, Królewska 10,

Aparaty miedziane — Odlewnia bronzu. T. K. Jakobsen i H. Kornowski. Warszawa, Elektoralna 33.

Fabryka wyrobów gumowych. A. Wodniakowski, Marszałkowska Nr. 148. 6-2